

ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ РОССИИ 5-2022

BAKING IN RUSSIA

Дмитрий
Владимирович
КОЗЛОВ:
ключевая культура
и ценность —
вкусный
натуральный
продукт



Стартеры для заквасок

2 стартера
по цене 1



При первом заказе пшеничного или ржаного стартера
вы получите обе композиции (F и B) по цене одного продукта.

Композиции отличаются составом штаммов МКБ и кислотоустойчивых дрожжей.

Пшеничные стартеры:

Композиция B – для выведения пшеничной закваски с характерными сдобными нотками.

Композиция F – для выведения закваски для оригинальных сортов пшеничного хлеба с фруктово-молочными нотками.

Ржаные стартеры:

Композиция B – для выведения густой/жидкой ржаной закваски с ярко выраженной кислинкой.

Композиция F – для выведения густой/жидкой закваски с оригинальными «европейскими» нотками во вкусе и аромате.

Сделать заказ:



реклама

Узнать больше:
www.eywapro.ru
sales@eywapro.ru
+7 (812) 449 42 80

ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ РОССИИ 5-2022

BAKING IN RUSSIA

СОДЕРЖАНИЕ

С ЮБИЛЕЕМ!

Подготовила Левченко Т.Д.

90 лет служения хлебу!

3

Косован А.П.

Эволюция НИИ хлебопекарной промышленности
в периоды исторических преобразований
в стране

12

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ/НОВОСТИ

Беседовала Левченко Т.Д.

«Нужно думать об эффективности, о будущем
и вкладываться в это будущее»

16

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Савкина О.А., Локачук М.Н., Кузнецова Л.И.,
Павловская Е.Н., Парахина О.И., Мартиросян В.В.,
Костюченко М.Н.

Классификация заквасок, применяемых
в отечественном и зарубежном
хлебопечении

22

Ткешелашвили М.Е., Бобоженова Г.А.

Разработка технологических решений производства
вафель для веганского питания

29

Пономарева Е.И., Лукина С.И., Григорян А.Э.,
Боташева Х.Ю.

Определение оптимальных дозировок растительных
обогащителей для хлеба пшеничного методом
математического моделирования

34

СЫРЬЕ И ДОБАВКИ

Росляков Ю.Ф., Ирматова Ж.К., Карымшакова М.У.

Перспективы расширения ассортимента
мучных изделий с применением
нетрадиционного растительного сырья
в Кыргызской Республике

38

Научно-технический и производственный журнал
Учрежден Российским союзом пекарей в марте 1996 года
Журнал зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати,
Регистрационный №014330.Лицензия №064938
Член Ассоциации отраслевых союзов АПК России (АСКАПРОС)

Журнал включен в Международную реферативную базу
данных AGRIS, в систему РИНЦ, в перечень ВАК.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Анатолий Павлович КОСОВАН,
д-р экон. наук, академик РАН, советник НИИ хлебопекарной
промышленности (Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Наталья Александровна Березина, д-р техн. наук
Орловский государственный аграрный университет
им. Н.В. Парахина (Россия),
jrdan@yandex.ru

Ольга Александровна Ильина, д-р техн. наук
Международная промышленная академия (Россия),
dekanat@grainfood.ru

Марина Николаевна Костюченко, канд. техн. наук
НИИ хлебопекарной промышленности (Россия),
m.kostyuchenko@gosnihp.ru

Лина Ивановна Кузнецова, д-р техн. наук
Санкт-Петербургский филиал «НИИ хлебопекарной
промышленности» (Россия),
niihleba@yandex.ru

Газибег Омарович Магомедов, д-р техн. наук
Воронежский государственный университет инженерных
технологий (Россия)

Валентина Даниловна Малкина, д-р техн. наук
НИИ хлебопекарной промышленности (Россия),
info@gosnihp.ru

Владимир Викторович Мартиросян, д-р техн. наук
НИИ хлебопекарной промышленности (Россия),
v.martirosyan@gosnihp.ru

Ирина Викторовна Матвеева, д-р техн. наук
Компания Novozymes (Дания),
irim@novozymes.com

Игорь Алексеевич Никитин, д-р техн. наук
Московский государственный университет технологий
и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ) (Россия),
nikitinia@mgut.ru

Юрий Федорович Росляков, д-р техн. наук
Кубанский государственный технологический университет (Россия),
Kaf.pivt@mail.ru

Татьяна Борисовна Цыганова, д-р техн. наук
Московский государственный университет пищевых производств
(Россия),
info@gosnihp.ru

Валерий Яковлевич Черных, д-р техн. наук
НИИ хлебопекарной промышленности (Россия),
polybiotest@ranbler.ru

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА:
Россия, 107553, Москва, ул. Большая Черкизовская, д. 26А
WWW.GOSNIHP.RU

Секретариат,
Редакторы: +7 (495) 025-41-44, info@gosnihp.ru
Подписка: +7 (495) 025-41-44, доб.119

Научный редактор:

Валентина Даниловна Малкина, д-р техн. наук, профессор
Выпускающий редактор:

Татьяна Дмитриевна Левченко
+7 (495) 025-41-44, доб.151; editor@gosnihp.ru

Помощник редактора:
Ирина Петровна Пешкина
+7 (495) 025-41-44, доб.142

Отпечатано в типографии ООО «Белый Ветер».
115054, г. Москва, ул. Щипок, 28.

Ответственность за содержание рекламы и объявлений
несет рекламодатель
Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей

Chief Editor **Anatoliy KOSOVAN**,Doctor of Economics, Academician RAN (Russia),
adviser of scientific research institute of the Baking
Industry (Russia)

EDITORIAL TEAM:

Natalia Berezina, Doctor of technical Sciences
Orel State Agrarian University nam. V.N. Parakhin (Russia)
jrdan@yandex.ru**Olga Iliyana**, Doctor of technical Sciences
International Industrial Academy (Russia)
dekanat@grainfood.ru**Marina Kostyuchenko**, Candidate of technical Sciences
State scientific research institute of baking industry (Russia)
m.kostyuchenko@gosnihp.ru**Lina Kuznetsova**, Doctor of technical Sciences
St Petersburg branch of state scientific research institute
of baking industry (Russia)
niihleba@yandex.ru**Gazibeg Magomedov**, Doctor of technical Sciences
Voronezh State University of Engineering Technology
(Russia)**Valentina Malkina**, Doctor of technical Sciences
State scientific research institute of baking industry (Russia)
info@gosnihp.ru**Vladimir Martirosyan**, Doctor of technical Sciences
State scientific research institute of baking industry (Russia)
v.martirosyan@gosnihp.ru**Irina Matveeva**, Doctor of technical Sciences
Novozymes (Danmark)
irim@novozymes.com**Igor Nikitin**, Doctor of technical Sciences
K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and
Management (Russia)
nikitinia@mgutn.ru**Yuri Roslyakov**, Doctor of technical Sciences
Kuban State Technological University (Russia)
Kaf.pvt@mail.ru**Tatyana Tsiganova**, Doctor of technical Sciences
Moscow State University of Food Production (Russia)
info@gosnihp.ru**Valeriy Chernyh**, Doctor of technical Sciences
State scientific research institute of baking industry (Russia)
polyblastest@rambler.ru

ADDRESS OF PUBLISHING HOUSE:

26A, Bolshaya Cherkizovskaya street, 107553, Russia
WWW.GOSNIHP.RU**Secretariat, editors: +7 (495) 025-41-44**
info@gosnihp.ru**Subscription: +7 (495) 025-41-44 (119)**Scientific editor **Valentina Malkina**, Doctor of technical
Sciences, Professor
Managing editor **Tatiana Levchenko**,
+7 (495) 025-41-44 (151)
Associate editor **Irina Peshkina**
editor@gosnihp.ruPrinted in the printing house of LLC «Belyi Veter».
115054, Moscow, st. Pinch, 28.Responsibility for the content of advertisements
and announcements is an advertiser

Editorial opinion not always coincide with views of the authors of articles

ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ РОССИИ 5-2022

BAKING IN RUSSIA

CONTENTS

HAPPY ANNIVERSARY!

Interviewed by **Levchenko T.D.**

90 years of serving bread!

3

Kosovan A.P.Evolution of the Scientific Research Institute of the
Baking Industry in the Periods of Historical
Transformations in the Country

12

ACTUAL PROBLEMS / NEWS

Interviewed by **Levchenko T.D.**«We need to think about efficiency, about the future
and invest in this future»

16

TECHNICS AND TECHNOLOGY

**Savkina O.A., Lokachuk M.N., Kuznetsova L.I.,
Pavlovskaya E.N., Parakhina O.I., Martirosyan V.V.,
Kostyuchenko M.N.**Classification of starter cultures used in domestic
and foreign bakery

22

Tkeshelashvili M.E., Bobozhonova G.A.Development of technological solutions for
the production of wafers for vegan diet

29

**Ponomareva E.I., Lukina S.I., Grigoryan A.E.,
Botasheva H.Yu.**Determination of optimal dosages of vegetable
fortifiers for wheat bread by mathematical
modeling

34

RAW MATERIALS AND ADDITIVES

Roslyakov Yu. F., Irmatova Zh. K., Karymshakova M. U.Prospects for expanding the range of flour products
using nontraditional vegetable raw materials
in the Kyrgyz Republic

38

90 лет служения хлебу!

ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности», единственный в стране научный отраслевой центр, отметил свое 90-летие. На торжественном мероприятии в честь юбилея почетное место занимали ветераны института, посвятившие всю свою жизнь созданию продукта № 1 – хлеба, а также те, кто продолжил славную эстафету научных достижений на благо развития хлебопекарной отрасли. Поздравить коллектив института приехали представители практически всех пищевых научных институтов и университетов, а также отраслевых союзов и ассоциаций и, конечно, хлебопекарных предприятий.



Статс-секретарь — заместитель Министра науки и высшего образования РФ П.А. Кучеренко поздравил руководство и сотрудников института и вручил заслуженные награды — Почетную грамоту коллективу ФГАНУ НИИХП, медали «За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технического развития» — директору М.Н. Костюченко, заместителю директора по научной работе В.В. Мартиросяну, заместителю директора по развитию О.А. Савкиной, ведущему научному сотруднику И.А. Тюриной,

«За безупречный труд и отличие» — директору Санкт-Петербургского филиала ФГАНУ НИИХП О.И. Парахиной, старшему научному сотруднику Е.Н. Павловской, ученому секретарю ФГАНУ НИИХП О.Е. Тюриной, нагрудный знак «Почетный наставник» — старшему научному сотруднику А.Е. Борисовой. Почетной грамотой Минобрнауки России награждены заместитель директора по инновационной работе А.Ю. Ведерников, сотрудники — Т.А. Гаврилова (Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП), М.В. Носо-

ва, И.А. Лехова. Благодарностью Минобрнауки России награждены старший научный сотрудник М.Н. Локачук (Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИХП) и главный специалист отдела маркетинга Т.Д. Буланова (50 лет работы в институте). «От имени Министерства науки и высшего образования поздравляю вас со знаменательной датой — 90-летием! — сказал Петр Александрович. — Кажется, это тот уважаемый возраст, когда достигнуты все научные вершины. Но мы прекрасно знаем, что наука в этом заме-



чатальном институте молодая идет вперед к новым победам! Успехов вам и всего самого наилучшего!»

Продолжилась приятная миссия награждением лучших сотрудников института, ветеранов благодарностями, которые вручила директор ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности» Марина Николаевна Костюченко. Она поздравила коллектив с важным событием, пожелала дальнейшей успешной научной деятельности, новых достижений.

За историей, достижениями всегда стоят люди, профес-

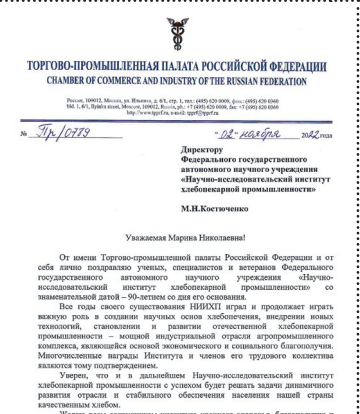
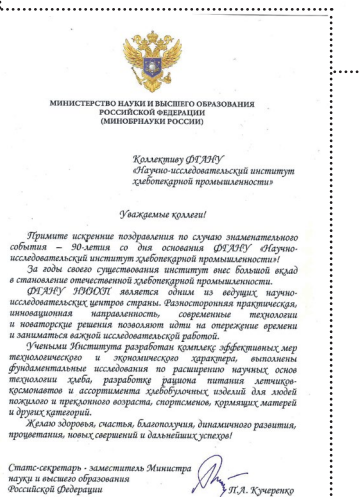
сионалы, добившиеся высоких результатов благодаря своим компетенциям и труду. Неудивительно, что многие научные открытия, сделанные 50–70 лет назад, все также актуальны и сегодня. Настолько они предвосхищали события, время, запросы будущих поколений, настолько глубоко удавалось проникнуть в суть вопроса, что результатами исследований, плодами их работ продолжают пользоваться и в наши дни. Разработки в области микробиологии, биотехнологии, реологии, технологий приготовления хлеба, в том числе с длительными



сроками хранения (например, для рациона космонавтов), берутся за основу в настоящее время. Конечно, наука продвинулась далеко вперед, это уже стало продолжением наследия предыдущих поколений ученых. Об основных этапах в становлении, развитии института в своем выступлении рассказал научный руководитель ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности», д.э.н., профессор, академик РАН Анатолий Павлович Косован. Он отметил важность преемственности в науке, сохранении и приумножении традиций.

Также Анатолий Павлович зачитал текст послания потомкам — обращения к ученым будущего, которые вскроют «капсулу времени» через 50 лет. В торжественной обстановке она была опечатана и направлена в музей ФГАНУ НИИХП.

Выступление директора ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности Марины Николаевны Костюченко было посвящено современным направлениям деятельности института, роли научных исследований в решении ключевых задач хлебопекарной промышленности.





A man with short brown hair and a beard, wearing a black t-shirt, holds a large, ornate trophy. The trophy has a gold cup on top of a silver base. A small plaque on the trophy reads "THRILLING MOMENTS". Standing next to him is a woman with blonde, wavy hair, wearing a bright blue dress with a wide, matching belt. They are both smiling at the camera. The background is a plain, light-colored wall.





го деда, по книгам которого до сих пор учатся технологии хлебопекарного производства во многих странах мира.

Собравшиеся посмотрели фильм об истории и современности ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности», видеопоздравление от летчика-космонавта, Героя РФ Олега Германовича Артемьева — сегодня, как и 60 лет назад, специалисты института выпекают «космический хлеб» для рациона питания в условиях невесомости, также видеопоздравления от благотворительного фонда ЮНИТИ, с которым сотрудничает институт. С момента образования и до настоящего времени

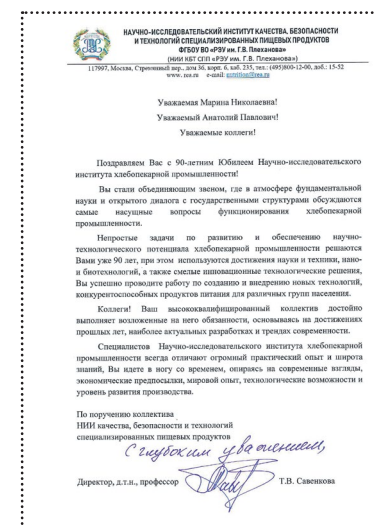
НИИ хлебопекарной промышленности большое внимание уделяет вопросам популяризации культуры потребления хлеба. К экспертам института постоянно обращаются за комментариями, освещением тем редакции СМИ разных форматов. И всегда получают на свои вопросы ответы, полную достоверную информацию. Телевидение не редкий гость в Академии хлебопечения НИИХП и в испытательном центре, сюжеты самые разные — от праздничных, тематических до актуальных отраслевых тем.

В честь юбилея ФГАНУ НИИХП учредило для СМИ премию года «За лучший мате-

риал о хлебе». На мероприятии состоялась торжественная церемония награждения средств массовой информации. Кубками и дипломами были отмечены редакция программы «Доброе утро» (Первый канал), редакция «Утро ГОСТ» (Москва 24), телеканал «78» (корреспондент Родион Северьянов, продюсер Ирина Михальченко за документальный фильм «Путь хлеба»), портал ONLEBE, редакция журналов — BAKERY NEWS, «Хлебопродукты», «Пекарь & Кондитер» (г. Минск), а также блогер и фотограф Сергей Кириллов.

Коллектив ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности» во главе с директором

Мариной Николаевны Костюченко принимал в этот день от гостей многочисленные поздравления. Представители дружественных пищевых научных институтов и университетов, а также отраслевых союзов, ассоциаций, предприятий хлебопекарной отрасли выражали признательность за сотрудничество, пожелали институту дальнейшей плодотворной работы и процветания. У ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности» действительно большие планы по научно-исследовательской и образовательной деятельности, а также по взаимодействию с предприятиями хлебопекарной промышленности.





Так, в перспективе создание на базе института постоянно действующего демонстрационного центра оборудования для хлебопекарной отрасли, проведение выездных международных семинаров, профессиональных конкурсов и многое другое. А это значит, что имеются прекрасные перспективы развития и впереди сотрудников НИИХП ожидает еще много достижений и инновационных открытий. ■



Эволюция НИИ хлебопекарной промышленности в периоды исторических преобразований в стране

Под таким названием на мероприятии в честь 90-летия ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности прозвучал доклад научного руководителя ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности», д.э.н., профессора, академика РАН Анатолия Павловича Косована. Публикуем текст выступления, посвященного развитию института, отраслевой науки.

Уже много десятилетий поиски национальной идеи волнуют лучшие умы нашего отечества. На этот запрос общества достаточно точно и убедительно дал в 2016 г. ответ Президент Российской Федерации. «У нас, — сказал Владимир Владимирович Путин, — нет и не может быть никакой другой объединяющей цели, кроме патриотизма».

Проецируя эти короткие, но очень емкие слова президента на хлебопекарную промышленность, мы открываем для себя многие, исторически подтвержденные примеры высоких нравственных качеств и подвижничества рабочих, специалистов, ученых — мужество и отзывчивость, трудолюбие, бескорыстие и милосердие, верность профессиональному долгу и традициям российского хлебопечения.

Такие высокие достоинства обусловлены национальной гордо-

стью, любовью и уважением к хлебу как самой главной святыне народов России. Столь патриотичное понимание роли хлеба в нашей жизни перманентно присутствует и глубоко укоренилось в сознании подавляющего большинства населения страны. Его можно назвать истинным источником и смыслом научной деятельности института с первых дней его образования и по настоящее время, объединяющей силой, сохранившей связь поколений и преемственность научных школ, единство коллектива и общую цель служения отраслевой науке и населению страны.

Хлеб! Древний и вечно молодой продукт человеческого труда! Он прошел длительный путь развития, и можно сказать без преувеличения, что хлеб сыграл такую же великую роль в общем прогрессе человечества, какую на других

важных этапах его развития сыграли, например, электричество, воздухоплавание, радио и многое другое. Он стал одним из общепризнанных мерил человеческих ценностей.

Наш анализ за прошедшие несколько веков показывает, что именно в те далекие времена, несмотря на отсутствие четкого разграничения научных и технических знаний, были заложены базовые принципы технологий хлеба, которые используются до настоящего времени. Но по мере совершенствования производства и роста благосостояния населения сформировалась настоятельная необходимость научного обобщения опыта многих поколений мастеров.

Для решения такой сверхзадачи, которая затрагивала интересы всех слоев населения, включая Вооруженные силы, нужны были усиление интегрирующей и регулирующей роли государства и его воля. И оно их проявило. В начале 30-х гг. прошлого века правительство Советского Союза приняло постановление о формировании научных организаций по направлениям пищевых и перерабатывающих отраслей. Для нашего института это был исторический 1932 год. Так появился Всесоюзный НИИ хлебопекарной промышленности.

Он внес особо ценный вклад в становление хлебопекарной отрасли великой страны. В 1930-е гг. институт выступил как разработчик концепции и головная координирующая организация в СССР по превращению кустарного хлебопечения страны в высокомеханизированную, технически развитую хлебопекарную промышленность. Были созданы условия для прорывных научных открытий и новых научных направлений, создания базиса для оригинальных технических решений международного уровня. Начался процесс активного формирования новой технологической культуры, который постепенно охватил все хлебопечение Советского Союза.

В институте работали такие светила науки, как д.т.н., проф. Л.Я. Ауэрман, академики РАН П.А. Ребиндер и А.И. Опарин, член-корр. РАН В.Л. Кретович, профессор А.И. Островский, которые руководили вновь созданными лабораториями. Они продолжили лучшие русские традиции, не допустили обрыва связей между поколениями и обнуления их опыта. Им принадлежит ряд важных открытий и изобретений, имевших далеко идущие последствия. Они работали на невиданном творческом подъеме, так как понимали, что сильная хлебопекарная промышленность — это сильная, прочная опора для государства. Такова правда жизни, и она никогда не покидала это здание!

В те далекие годы в институте осуществлялась разработка теоретических основ биохимии, микробиологии, технологий промышленного хлебопечения, создавались методы контроля технологических параметров производства, оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Выполнялся широкий формат конструкторских работ в области технологического оборудования и комплексной механизации производства.

Так наращивала и укрепляла свой потенциал наука о хлебе, которая изначально приняла междисциплинарный характер, так вместе с ней формировалась

и крепла хлебопекарная промышленность. К концу 1930-х гг. отрасль по многим показателям, прежде всего по уровню производительности труда, ассортименту и технологиям, стала превосходить развитые зарубежные страны. Уже к 1940 г. на механизированных хлебозаводах Наркомпищепрома СССР по технологиям института производилось около 60% от общего объема вырабатываемой продукции, против менее 5% в 1920-х гг. Сейчас этот показатель достиг 95%.

Особая страница в истории института принадлежит его работе в годы Великой Отечественной войны. Она была полностью подчинена нуждам фронта. На первый взгляд скромный, а на самом деле очень весомый вклад в победу внесло конструкторское подразделение. Профессора Николай

Хлеб сыграл такую же великую роль в общем прогрессе человечества, какую на других важных этапах его развития сыграли, например, электричество, воздухоплавание, радио.

Иванович Краснопевцев и Илья Иванович Маклюков, техник-конструктор Виктор Николаевич Лавров — эскизные варианты земляных печей, роторные печи для полевого хлебопечения, вагоны-пекарни, конвейерные печи ФТЛ-2 (что означает сокращенное название физико-технической лаборатории) позволили обеспечить в годы войны бесперебойное снабжение хлебом действующей армии.

Ведь хлеб был основой рациона питания бойцов. И когда аромат свежее испеченного хлеба разносился по окопам, то насколько это укрепляло их боевой дух!

По мнению интендантов, тех, кто кормил солдат, для них печь ФТЛ-2 была тем же, что для танкистов танк Т-34. Такая оценка, полученная на полях самых жестоких в истории человечества сражений, бесценна. За эту печь

Н.И. Краснопевцев и В.Н. Лавров были удостоены Сталинской премии. Впоследствии легендарные печи института составили основу производственных мощностей хлебопекарной промышленности Советского Союза, в том числе их мобилизационную составляющую.

Мало кто знает, что во время войны было учреждено звание «Отличный пекарь», многие пекари были награждены боевыми орденами и медалями. В этом признании их заслуг есть великая доля труда и наших ученых.

Нам никогда не забыть героическую работу ленинградских исследователей во главе с Павлом Михайловичем Плотниковым. В немыслимо тяжелых, трагических условиях блокады, без тепла, света, воды, впроголодь, они разрабатывали технологии и рецептуры блокадного хлеба, исследо-

вали возможность применения заменителей пшеничной и ржаной муки и других скудных ресурсов для обеспечения населения города хлебом.

В послевоенные годы институт по-прежнему находился на острие отраслевых проблем — оказывал предприятиям практическую помощь в восстановительных работах, в развитии и расширении хлебопекарных производств, создании и освоении новых технологий и техники, содействующих комплексной механизации предприятий.

1950-е гг. ознаменованы наступлением эпохи научно-технической революции. Дальнейшее развитие промышленности окончательно встало на путь активного научного сопровождения. Конечный его итог можно оценить следующим образом — отраслевая наука достигла такого высокого уровня, когда новейшие разра-

ботки института в области техники и технологий плавно и естественно перетекли в сферу производства, трансформируясь в новые продукты и новое оборудование с высокими функциональными возможностями. Экономика хлебопекарной промышленности становилась все более интеллектуальной и все менее материальной.

В то же время нельзя не сказать о том, что за последние десятилетия наука о хлебе, как и любая другая, столкнулась с очень серьезными вызовами. Институт в сегменте науки о пищевых продуктах был и остается едва ли не единственным сохранившимся как научно-производственный комплекс и понесший по этой причине тяжелейшие потери в период не всегда оправданных реформ. Но коллектив устоял и показал пример поразительной жизнестойкости. Сейчас мы вступили в период серьезных перемен!

Нужны свежие решения, которые бы придали новый импульс развитию отраслевой науки и усилению инновационной трансформации хлебопекарной отрасли, необходимы новые форматы донесения научных результатов до производства.

Институт, выполнив ряд организационных и функциональных перестроений, сформировал эффективную и мобильную стратегию адаптации к новым условиям, определил приоритетные ориентиры научной деятельности. Чтобы их полноценно реализовать, были созданы условия для работы на качественно новом уровне. Они дали возможность ученым института провести фундаментальные комплексные исследования по расширению научных основ технологий хлеба, сформулировать научные принципы и закономерности эволюции технологий. И таким образом мы существенно сократили время ожидания и надежд населения России.

Это значит, что в институте получены очень хорошие научные результаты, отвечающие чаяниям многих миллионов наших соотечественников:

учеными изобретен хлеб для больных сахарным диабетом 2-го типа, хронической болезнью почек, для беременных и кормящих матерей, детей дошкольного и школьного возраста, спортсменов, геродиетического питания, для питания космонавтов.

Выполнен большой комплекс исследований, и разработаны технологии и ассортимент хлебобулочных изделий с использованием биоактивированных семян злаковых и бобовых культур; разработан ассортимент для северных территорий страны и территорий с затрудненной транспортной доступностью, для регионов с жарким климатом, Вооруженных сил Российской Федерации. Особой ценностью отличаются исследования по систематизации гармонично интеллектуальных технологий ржаного хлеба, которые по праву считаются ключевыми в хлебопечении страны.

Во всей своей совокупности приведенные научные результаты вызывают высокую общественную востребованность. Этим уникальным разработкам предшествовал кропотливый системный труд коллектива института во второй половине XX в. и прошедшем периоде 2000-х гг., который сопровождался многолетними исследованиями и экспериментами с использованием молекулярно-биологических, биохимических и математических методов, изучением аспектов рационального конструирования технических систем и использования методов инверсии для этих целей. В совокупности это настоящий эволюционный подход.

Во главе принципиально нового, высокоинтеллектуального научного движения, на его переднем крае стояли выдающиеся ученые — В.А. Патт, Р.Д. Поландова, Л.Н. Казанская. За каждым именем — захватывающая история

поисков и озарений, способность принимать решения, заглядывая вперед на годы.

Современное поколение ученых — Марина Николаевна Костюченко, Владимир Викторович Мартиросян и Ольга Евгеньевна Тюрина, Ольга Ивановна Парахина, Олеся Александровна Савкина и Лина Ивановна Кузнецова, руководители научных и других подразделений — достойно продолжают труд своих знаменитых предшественников.

Важнейший вклад в сбережение и развитие института, особенно в критические, а временами трагические 1990-е гг., внес опытный хлебозавод под руководством высокопрофессионального директора Е.С. Цодикова.

Заслуженную гордость у нас вызывают работы по космическому питанию. С первых дней и по сегодняшний наш хлеб сопровождает все полеты космонавтов. Талантливые ученые Вадим Владимирович Щербатенко и его последователь Феликс Михайлович Кветный посвятили свою научную деятельность этому направлению, внесли личный, особо ценный вклад в величайшее в мировой цивилизации дело — освоение космоса. Они заслуживают такого же признания и почета, как и ученые, занимающиеся космическими исследованиями.

В последние годы коллектив пополнился энергичными и способными молодыми учеными и специалистами. Это дает нам основания считать, что научные исследования по упомянутым выше основным направлениям будут продолжены без временных ограничений.

В таком контексте мы ставим перед собой задачу выделить из общих закономерностей развития отраслевой науки следующие: усиление интеграционных связей

между различными областями научных знаний; рост числа междисциплинарных, проблемных и комплексных исследований; усиление инновационной ориентированности научных концепций; повышение уровня математизации и компьютеризации техники и технологий; развитие экспериментальной базы.

Это долгосрочные ориентиры, связывающие настоящее с будущим, реализация которых приведет в конечном счете к новым научным и производственным реалиям, свидетелями и участниками которых многие из вас будут. Медлить нельзя! Сейчас опасно возросла степень технологической уязвимости российского хлебопечения, так как производство хлеба в больших объемах осуществляется на зарубежной технике.

Понимая свою ответственность, институт предложил создать на свободных площадях и территориях Центр новой техники, инноваций и цифровых технологий как постоянно действующий демонстрационный комплекс для презентации отечественных разработок в этих областях. В нашем понимании Центр — это платформа, на которой государство, наука, образование и бизнес смогли бы найти общий язык, чтобы совместными усилиями дать зеленый свет перспективным инновациям.

Вопрос по Центру был рассмотрен на выездном заседании Комитета СФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию в нашем институте. К сожалению, несмотря на авторитетные рекомендации Комитета, никто, кроме Национального союза хлебопечения и Шебекинского машиностроительного завода, академиком А.Б. Лисицына и В.А. Панфилова, к этому предложению института не проявил интереса. Чиновники пока положили наше предложение в самое надежное место — под сукно. А ведь перед нами реальный, хорошо проработанный материал по выполнению установок президента в части импортозамещения. Об этом же говорил президент РАН

Г.Я. Красников в своем программном выступлении.

Для системного достижения поставленных целей институт всегда находился среди лидеров научных учреждений по выдвижению эффективных инициатив и предложений.

В 1993 г. первым в аграрно-промышленном комплексе России выступил учредителем Российского союза пекарей и в течение долгих лет оставался его базовой организацией. В то время наука проявила себя как мощный доминирующий фактор общепромышленной консолидации, благодаря чему были преодолены тенденции разобщения и недобросовестной конкуренции, наблюдавшиеся в 90-е годы XX в.

В тот же период и в течение длительного времени институт выступал как соорганизатор и участник авторитетной международной выставки «Современное хлебопечение», где с большим успехом демонстрировал и продолжает де-

монстрировать новейшие достижения науки о хлебе. За свою стойкую, принципиальную позицию, высокие научные достижения и активную работу по научному сопровождению хлебопекарной промышленности институт в советское время был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а в новейшей истории отмечен Благодарностью Президента России.

Сейчас Президент Российской Федерации поставил задачу о достижении технологического суверенитета государства и лидерстве на важнейших научных направлениях. Мы, безусловно, поддержим эту сверхзадачу.

Стране нужна кадрово сильная, хорошо оснащенная, экономически успешная наука о хлебе, которая могла бы системно выдавать промышленности инновационный высокотехнологичный продукт и которая была бы вписана в систему государственного принятия решений как головная отраслевая экспертиза. И это наш путь! Он будет долгим и трудным, но мы его пройдем!

Институт в сегменте науки о пищевых продуктах был и остается едва ли не единственным сохранившимся как научно-производственный комплекс и понесший по этой причине тяжелейшие потери в период не всегда оправданных реформ.

монстрировать новейшие достижения науки о хлебе.

Первым среди институтов пищевого направления: создал в 2010 г. базовую кафедру Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского «Инновационные технологии функциональных хлебобулочных и макаронных изделий»; начал проводить Дни науки для регионов Центрального федерального округа; преобразовался в автономное научное учреждение; начал создавать малые инновационные предприятия для продвижения научных разработок института в отрасль. Институт возродил журнал «Хлебопечение России», пользующийся высоким авторитетом среди ученых и специалистов.

Коллектив никогда, даже в самых трудных ситуациях, не терял присутствия духа, не ронял чести и достоинства института, неукоснительно соблюдал верность бесценному научному наследию ученых предыдущих поколений и собственным убеждениям. Таков исторический путь Научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности длиной в 90 лет!

Поздравляю ветеранов, посвятивших свою жизнь служению науке о хлебе, коллектив НИИ, уважаемых гостей, рабочих и специалистов хлебопекарной промышленности Российской Федерации с юбилеем института! ■

«Нужно думать об эффективности, о будущем и вкладываться в это будущее»



Пандемия, санкции, работа в новых условиях – если сказать, что последние годы для российского бизнеса, в том числе предприятий хлебопекарной отрасли, выдались непростыми, ничего не сказать. Приходится не только решать текущие проблемы, вопросы импортозамещения, поиска новых партнеров и рынков сбыта, но и зачастую, заглядывая вперед, принимать смелые решения, рисковать. О своем видении работы современного хлебопекарного и кондитерского производства, путей развития отрасли редакции журнала «Хлебопечение России» в интервью рассказал генеральный директор БКХ «Коломенский» Дмитрий Владимирович Козлов. Символично, что встреча состоялась в канун Нового года, когда принято подводить итоги, строить планы на перспективу.

— **Дмитрий Владимирович, 11 производственных площадок — у каждого своя история, география. Управление требует разного подхода или оно основывается на каких-то общих принципах?**

— Управление любой группой компаний, а это не первый холдинг, в создании которого я принимал участие, должно базироваться на общих принципах, при этом в отдельных случаях, конечно же, требуется индивидуальный подход. Особенно при интеграции. Так, когда мы, например, построили новую площадку с нуля, как это было с хлебозаводом «Коломенское поле», или когда купили физические активы неработающего предприятия «Балашиха Хлеб», казалось бы, алгоритм действий понятен, но даже в этих случаях есть индивидуальные особенности (в зависимости от местности, персонала и т.д.), которые необходимо учитывать. Без индивидуального подхода нельзя, иначе это будет просто формализм.

— **Приобретение производств у Fazer — это какой-то определенно новый опыт?**

— Работая ранее в Fazer, мне приходилось приобретать компании и, соответственно, интегрировать их в дальнейшие проекты. Но для нашего холдинга это новый опыт, тем более в таких масштабах. Разная корпоративная культура, разные процессы, эмоциональная составляющая, отношение к продукту.



— **В отношении новых производств что бы хотелось сохранить и, наоборот, изменить?**

— Что сохранить? Наверное, отношение к персоналу — достаточно богатая социальная политика была в компании, различные программы повышения квалификации, обучения. Эти истории мы однозначно сохраняем и, я бы сказал, приумножаем. Менять тоже намерены многое, и в первую очередь скорость принятия решений, отношение к продукту — оно было несколько другое, нежели у нас. Что и позволило пару лет назад БКХ «Коломенский» обогнать Fazer с точки зрения доли рынка и объемов производства свежего хлеба. Они рассматривают хлеб, продукты питания в целом больше с позиции дизайна и рекламы. Но реклама и дизайн не могут заменить потребительских свойств (натуральность, вкус, качество), только лишь помочь в продвижении продукта.

— **Москва, Санкт-Петербург, Тверь — планируется ли расширить географию производственных объектов компании или в ближайшие годы усилия будут направлены на повышение уровня производительности исключительно на данных площадках?**

— Эти два направления не взаимоисключающие. С точки зрения мощностей мы развиваем практически все производственные объекты, которые есть в нашем распоряжении. Из 11 площадок только 2 составляют исключение, и то потому, что одна — это наша базовая площадка в Москве (Хлебозаводский проезд, 7), она уже давно используется полноценно. Вторая — самая маленькая по произ-

водству быстрозамороженных полуфабрикатов в Санкт-Петербурге (БКК «Нева»). Здесь тоже ничего не меняем, так как сегодня с экономической целесообразности выгоднее производство «заморожки» развивать в Москве.

Это положение дел, конечно же, не отменяет регионального развития. Производя хлеб, мы ограничены радиусом снабжения — даже по хорошей дороге доставку можем осуществлять

— Да, планируется увеличить показатели в «свежем хлебе» где-то в два раза, в «заморожке» — в 3,5–4 раза, в кондитерском направлении рост объемов производства хотим повысить в 4 раза. Это развитие будет как за счет освоения новых сегментов и регионов, так и за счет усиления позиций на текущих рынках.

— **«Коломенское поле» — инновационная площадка, аналогов ко-**

Доставка хлеба на более дальние расстояния предполагает все-таки свое производство, а именно производственно-логистическую базу. Поэтому в будущем мы планируем развивать географию производственных площадок.

через различные распределительные центры на расстояние до 500–700 км, но это временно, и впоследствии это делать будет крайне тяжело, поскольку нормой считается — 200–300 км. Доставка хлеба на более дальние расстояния предполагает все-таки свое производство, а именно производственно-логистическую базу. Поэтому в будущем мы планируем развивать географию производственных площадок. Сами ли построим, приобретем ли у кого-то или реконструируем, но намерены двигаться и на юг, и на восток.

— **Увеличение объемов производительности за ближайшие три года практически вдвое — этот план на самом деле реально осуществить?**

торой нет в России. Такие масштабы застройки, эргономичность и функциональность — кто проектировал и основываясь на каком опыте?

— Проектировали мы сами, основываясь на своем опыте и на опыте наших поставщиков — оборудования, в первую очередь. У меня в команде люди, которые достаточно долго работают в отрасли, у кого был опыт глубокой модернизации производства, я сам 25 лет в промышленности. Составляя общее проектирование, мы пытались вписаться в параметры и габариты участка.

В настоящее время «Коломенское поле» — это самый современный хлебозавод в России и Восточной Европе. Сейчас здесь семь хлебопекарных линий из девяти запланированных: че-



тыре уже работают в полном объеме, три проходят апробацию (в пуске-наладке), т.е. до конца года они должны быть запущены. Кроме этого работают в полном режиме кондитерские линии (5 из 8).

— Если была бы возможность освоить площадь больших размеров, вы бы это сделали?

— В России это третий построенный за постсоветское время завод (почти за 30 лет), потом был еще введен в Екатеринбурге. Поэтому большого опыта в этом вопросе не было. Использовать наработки советского времени нерационально — отличалось оборудование, технологии, тогда не было ни «охлаждения», ни упаковки. Что касается площадей, то я честно говорю — если бы у нас был участок побольше и мы учли все особенности с самого начала, то постарались бы сделать все в один этаж (по крайней мере все производство разместить на одном этаже). А так мы анализируем работы по монтажу и запуску первых линий, все, что происходит на производстве, для того, чтобы это учесть при строительстве новых объектов и в дальнейшем сделать все максимально эффективным.

— Полная автоматизация. Оборудование импортное, вопрос обслуживания и замены запчастей, который рано или поздно встанет, каким образом планируется решать?

— Обслуживание уже идет, по этому вопросу особых сложностей нет. Запчасти, пускай подороже и с определенными проблемами, но мы получаем. Часть — «механику» — изготавливаем уже в России. В целом

приобретенное оборудование рассчитано на эксплуатацию 20–30 лет, поэтому если какие-то серьезные вопросы и возникнут, то не ранее чем через 10 лет.

— На сегодняшний день итоговая средняя загрузка производств БКХ «Коломенский» составляет примерно 80%, это норма или планируется увеличение?

— Конечно, 100% — это пиковая история, к этому нельзя стремиться (мы берем среднюю по месяцу). 85% — это уже максимум.

Во-первых, мы производим хлеб, он должен быть только свежим. К примеру, на кондитерском направлении может быть загрузка 90–95%, там

продукция более длительного срока хранения. Так, вафельное производство у нас работает на 90%. На хлебе это практически нереально, т.к. даже в течение недели у нас наблюдается отклонение между днями самых низких продаж (обычно это заказ на воскресенье) и днями пиковых продаж (заказы на пятницу), оно составляет 10–15%.

Во-вторых, в производстве могут быть какие-то свои нюансы, это тоже нужно учитывать, поэтому минимальный среднемесячный запас — 15%. Дальше идти рискованно с точки зрения соблюдения уровня сервиса для ритейла. По сути, мы сейчас работаем на пределе. И когда подходим к показателю по загрузке производства 65–70%, начинаем не просто задумываться, а приобретать новые линии.

— «Коломенское поле», вопрос окупаемости. Когда можно будет говорить о прибыли без учета вложений в строительство и оснащение производства, автоматизацию линий?

— Можно сказать, что уже сегодня завод прибыльный, даже с учетом амортизации и выплат по кредитам. Точки безубыточности он достиг через 9 месяцев после запуска, т.е. еще в прошлом году, и стал приносить денег больше, чем операционные текущие затраты по нему. В целом окупаемость объекта (достаточно сложно оценивать модель, в которую постоянно продолжаешь вкладывать) — где-то от 3,5 до 4,5 лет.



— Ситуация с импортозамещением — на каких направлениях это особенно сказалось? С какими трудностями столкнулся БКХ «Коломенский» и как удалось решить вопросы?

— Если говорить о сырье, то, по большому счету, проблем здесь не было, потому что мы достаточно давно (года 1,5–2 назад) практически полностью стали его приобретать в России. Были исключения — например, различные экстракты, солодовые, сиропы и т.д. завозились из Европы. Но постепенно и в этих направлениях мы перешли на российских поставщиков (предварительно предоставляя им возможность отработать технологию на хлебном производстве).

Сложнее с тем сырьем, которое в нашей стране не производится, например, у нас запрещено выращивать пищевой мак, и его привозят из Чехии либо из Турции или Афганистана. Есть также некоторые фрукты и ягоды, которые либо не произрастают на территории России, либо не имеют большого промышленного объема (черника поступает в основном из Китая, вишня — из Польши или Сербии). И здесь пока изменений не предвидится. Главная проблемная зона у всех, кто работает с начинками — делает их сам либо покупает готовые, — это нативные крахмалы, попавшие под санкции, которые даже в Европе сейчас в дефиците. Т.е. речь идет не о модифицированных крахмалах, они есть, а о немодифицированных, с ними значительно сложнее. Но в этом направлении мы тоже ищем варианты решения вопроса. Существует также проблема с ферментами для хлебопечения, которые в России в последние годы практиче-

ски не производились, хотя сырье для них есть. Представленная продукция не соответствует качеству европейских и даже турецких аналогов. В кондитерском направлении, конечно, больше таких сложностей, основная состоит в приобретении какао-продуктов. Некоторые производители выходят из ситуации, заменяя их сырьем российской или белорусской переработки.

По упаковкам у нас была только одна спорная ситуация, связанная со специальной целлофановой пленкой для десерта «Ягодное лукошко», она шла из Европы. Производства именно такой пленки в России не было, перешли на полипропилен, что делать.

По оборудованию на «Коломенском поле». Что касается сырьевой части, системы дозирования — мы исполь-

ным оборудованием все значительно сложнее. Не у всего есть аналоги. Пока вынуждены большей частью работать на западном оборудовании, хотя мы всегда открыты и для российских компаний, которые могут взамен предложить какие-то свои альтернативы.

— Какие изменения на правительственном уровне, на ваш взгляд, могли бы существенно помочь отечественным хлебопекарным предприятиям сегодня не просто выживать, а уверенно планировать свою деятельность?

— Наверное, выскажу непопулярную среди производителей позицию. Чем, с моей точки зрения, должно помочь правительство? В первую очередь с санацией, осуществляемой под государственным контролем, как это происходит в случаях с банками, с неэффективными предприятиями. Если

Так как мы работаем в сфере продуктов питания, то ключевая ценность — это продукт — вкусный, безопасный и максимально натуральный.

зуем российские решения. И к этому пришли не сейчас, еще когда строили завод часть дозировок была российского производства, это же относится и к теме безстарного хранения. «Мучные силоса» — Санкт-Петербургского производителя. Емкости (в том числе с охлаждением) для растворов: дрожжевого молочка, для сахарного, солевого раствора — произведены в Калужской области. Система дозирования — в Москве и Уфе. Так что в системах дозирования мы уже двигались в сторону импортозамещения. Конвейерные системы тоже используем российские. С осталь-

объективно — сама по себе отрасль без консолидации не имеет серьезно-го потенциала для ударного развития. Оно может быть было бы возможным, если бы действительно было развито малое предпринимательство, налажена работа реальных пекарен.

Взять, к примеру, среднее промышленное хлебопекарное предприятие с выручкой 1,5–2 млрд руб. в год и с прибылью 100–120 млн руб. Один аппарат для нарезки и упаковки хлеба стоит сегодня 20 млн руб. Это только один аппарат! Я уже не говорю про печи и все остальное. Какой выход? Либо



это будут просто прямые дотации (даже не субсидии), либо консолидация, без которой глобальное развитие отрасли сегодня невозможно.

Я считаю, необходимо более жестко подходить к принятию решения, так как это вопрос еще и пищевой безопасности. Должны быть четкие критерии для хлебопекарных производств (да, это частный бизнес, тем не менее здесь должна быть определенная обща для всех процедура), а если компания не может по тем или иным причинам быть прибыльной, должен быть введен механизм внешнего управления какой-то санации, при которой и акционеры будут защищены, и предприятия получат толчок для развития.

С одной стороны, нам представители некоторых союзов говорят — хлебопекарных предприятий недостаточно, им надо помогать выживать, что, конечно, правильно, я не против помощи — льготные режимы, налогообложение. Но с другой стороны, это будет затягивать историю с обновлением отрасли. Можно кратковременно накачать «лекарствами», что, конечно же, здесь в моменте улучшит состояние, но не решит проблемы кардинально. Это в первую очередь история с эффективностью (в количестве людей, закупочных ценах, в ассортименте, в логистике). Государство за заводы эти вопросы не решит, это очевидно.

Приведу маленький пример из своей практики. Совместно с государственным фондом, развивающим национальную политику повышения производительности труда, на «Волжском пекаре»

(Тверская область), на отдельно взятом маленьком участке нашли вариант, как увеличить выпуск продукции на 20%. Это, конечно, хорошо. Только мы, поработав там в течение месяца, более чем на 20% повышаем производительность труда компании в целом, а не отдельно взятого участка. За счет чего? Работа с ассортиментом, выстраивание графика работы линии и т.д.

— **На чем строится культура производства БХХ «Коломенский», традиции?**

— Это даже не вопрос производства. Здесь нужно говорить в целом о том, на чем строится культура компании. Так как мы работаем в сфере продуктов питания, то ключевая ценность — это продукт — вкусный, безопасный и максимально натуральный. Да, мы компания, которая работает, как и многие другие, ради заработка, получения прибыли. Но прибыли не сиюсекундной, а рассчитанной на определенный период, это при том, что ты делаешь вкусный продукт, который нравится потребителю. Все остальное — это очень временная история. Можно выпускать продукт плохим и как-то жить (продвигать за счет маркетинга), но такой бизнес никогда не будет прибыльным, к тому же в этом случае не стоит говорить о долгосрочной стратегии. Мы только за качественный продукт (имеется в виду не только тот, что сделан в соответствии с ГОСТом, а действительно вкусный). Таким образом, ключевая культура и ценность нашего производства, компании в целом — вкусный натуральный продукт. На этом все и стро-



ится. И еще не менее важно — продукт должен быть лучше, чем у других производителей, отличаться от их ассортимента, чтобы не было прямой ценовой конкуренции.

— **Сами какой любите хлеб?**

— Из нашего ассортимента, из того, что производим, — самый любимый в семье — это «Даниловский» зерновой, хлебцы зерновые (любим с семечками, с различными включениями) и из ассортимента «Хлебного дома» — это «Краюшки» (хлеб, который запустили в России в начале 2000 г., я еще тогда работал в Fazer). Это о самых любимых продуктах. И еще очень люблю, наверное, потому, что везде «приложил свою руку», булочки сдобные, но стараюсь их есть поменьше, потому что улетают только так (*смеется*).

— **Успех — это получение того, чего вы хотите... Дейл Карнеги. Можете озвучить планы в отношении бизнеса?**

— Мы планируем, но стараемся не заглядывать сильно вперед. На ближайшие три года цель — войти в число крупнейших российских FMCG компаний, которые занимаются производством продуктов питания. Достигнуть оборотов более 100 млрд руб. в год, а там... войти в число топовых FMCG компаний России.

— **Что бы пожелали своему коллективу и отрасли в целом в канун НГ?**

— Получать удовольствие от своего дела, быть счастливыми. Но не забывать, что кроме работы есть близкие, родные, которым нужно уделять много внимания. Что касается отрасли — не надо бояться принимать решения, необходимо двигать вперед свои предприятия, отрасль и при этом помнить — да, мы занимаемся святым делом, выпекаем хлеб, но производить хлеб только ради производства хлеба — это дорога в никуда. Нужно думать об эффективности, о будущем и вкладываться в это будущее. ■

Коллекция чистых культур хлебопекарных микроорганизмов



Музей чистых культур хлебопекарных микроорганизмов ведется и постоянно обновляется в лаборатории микробиологических исследований ФГАНУ НИИХП. В нем представлены дрожжи и молочнокислые бактерии для приготовления жидких дрожжей, пшеничные и ржаные закваски с управляемым культивированием микроорганизмов, синтезирующих пребиотические и биологически активные вещества, в том числе витамины, органические кислоты, бактерицидные вещества (ингибиторы развития картофельной болезни и плесневения хлеба).

Мы предлагаем к реализации пшеничные и ржаные закваски:

- ацидофильную
- концентрированную молочнокислую закваску
- жидкие дрожжи
- комплексную
- эргостериновую
- витаминную
- пропионовокислую
- биологическую от плесневения
- густую пшеничную
- дрожжевую
- мезофильную молочнокислую
- хмелевую
- пшеничную «грантум»
- жидкую пшеничную с заваркой
- жидкую ржаную с заваркой /без заварки
- густую ржаную
- термофильную
- рисовую безглютеновую



Тел.: +7 (495) 025-41-44

e-mail: info@gosniihp.ru

Адрес: Москва, Б. Черкизовская, 26А

Тел.: +7 (812) 386-00-01

e-mail: info-spb@gosniihp.ru

Адрес: Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д.7 литера А



Классификация заквасок, применяемых в отечественном и зарубежном хлебопечении

Савкина О.А.¹, канд. техн. наук

Локачук М.Н.¹

Кузнецова Л.И.¹, д-р техн. наук

Павловская Е.Н.¹

Парахина О.И.¹, канд. техн. наук

Мартыросян В.В.², д-р техн. наук

Костюченко М.Н.², канд. техн. наук

¹ Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности»

² ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности»

В последние годы наблюдается ренессанс технологий хлебобулочных изделий, приготовленных на заквасках, что связано с положительным влиянием заквасок на физико-химические и органолептические показатели качества готовых изделий и их устойчивость к микробной порче. При этом растущий интерес к данной теме отмечается не только в хлебопечении, а и в научных исследованиях. За последние годы наблюдается увеличение числа научных публикаций, посвященных технологиям заквасок. Так, с 1990 года число публикаций по этой теме увеличилось с 33 до 1230 рецензируемых научных статей по четырем международным базам данных (Google Scholar, Scopus, PubMed и ScienceDirect). Результаты исследований, представленные в статьях, включают изучение технологических, микробиологических и биохимических характеристик заквасок. При этом анализ литературных данных показывает, что отечественная и европейская классификация заквасок значительно различается.

Способы приготовления хлебобулочных изделий из ржаной, смеси ржаной и пшеничной муки основаны на применении заквасок, что обусловлено особенностями хлебопекарных свойств ржаной муки. Хлебобулочные изделия, приготовленные на закваске, характеризуются улучшенной структурой пористости и свойствами мякиша, вкусом и запахом, а также микробиологической чистотой и способностью к длительному сохранению свежести [1, 2].

Следует отметить, что кислоты, продуцируемые молочнокислыми бактериями (далее МКБ), влияют на растворимость структурообразующих компонентов-глутена, крахмала и арабиноксилана, что положительно влияет на реологию теста. Присутствие молочной кислоты оказывает влияние на снижение биодоступности крахмала и как следствие гликемический индекс хлебобулочных изделий, приготовленных на заквасках, снижается. Понижение величины pH также положительно влияет на активность эндогенных ферментов, в том числе способствует деградации фитатов, тем самым повышая биодоступность минералов [3, 4, 5].

Закваски позволяют увеличить срок годности готовых изделий. Присут-

ствие органических кислот оказывает влияние на замедление ретроградации крахмала и скорости черствения хлеба. Также микроорганизмы, содержащиеся в заквасках, способны замедлять микробную порчу хлеба за счет повышения кислотности и синтеза антимикробных соединений [3, 4, 5].

По способу получения или формирования микробиома закваски делят на закваски спонтанного брожения и закваски с направленным культивированием микроорганизмов (рисунок 1). В формирование микробиома заквасок спонтанного брожения вносят вклад собственная микробиота муки и микробиота другого сырья, используемого для выведения закваски, а также микроорганизмы, которые могут по-



Рисунок 1 — Классификация заквасок по способу формирования микробиома

падать из окружающей среды и с поверхностей оборудования. Преимущественно для выведения спонтанных заквасок используют пророщенное зерно, солод, фруктовую бражку, сухофрукты, отвар хмеля и другие добавки [6, 7, 8]. В первой фазе разводочного цикла закваска готовится путем замешивания муки и воды (и в некоторых случаях дополнительного сырья) и последующего брожения в течение 24–48 ч. В конце брожения закваска отличается крайне неприятным гнилостным запахом и имеет небольшую кислотность (pH 4–6), практически не увеличивается в объеме, подъемная сила отсутствует. Через ряд последовательных освежений в таких заквасках начинают доминировать те виды микроорганизмов, которые выигрывают конкурентную борьбу в условиях данной экосистемы в зависимости от температуры, влажности, частоты освежений закваски. Через 10–15 освежений в закваске начинает формироваться более устойчивый микробиом, в котором доминируют молочнокислые бактерии и дрожжи, pH закваски стабилизируется на уровне 3,5–4,5 [6, 7, 8]. Такая закваска считается зрелой и используется на замес теста и для возобновления. Однако, как показали исследования Санкт-Петербургского филиала ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности в рамках Гранта РФФИ «Исследование видового разнообразия и симбиотических взаимодействий в микробиомах крахмало-белковых гидроколлоидных систем (хлебных заквасок)», микрофлора спонтанных заквасок может содержать посторонние микроорганизмы, в том числе патогенные дрожжи, плесени, энтеробактерии, что является препятствием для обеспечения пищевой безопасности хлебобулочных изделий.

Для получения заквасок с направленным культивированием микроорганизмов в водно-мучную среду в доминирующем количестве вносят чистые культуры молочнокислых бактерий и дрожжей, что позволяет задать правильное направление процессу брожения и получить качественную и безопасную закваску с первой фазы разводочного цикла (рисунок 1) [1].

В отечественной хлебопекарной промышленности традиционно применяют именно этот вид возобновляемых заквасок, приготовляемых

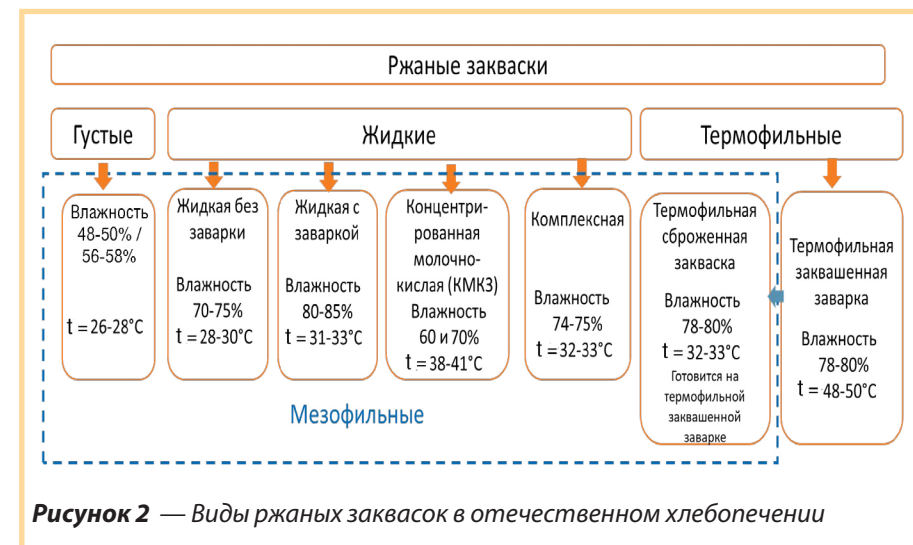


Рисунок 2 — Виды ржаных заквасок в отечественном хлебопечении

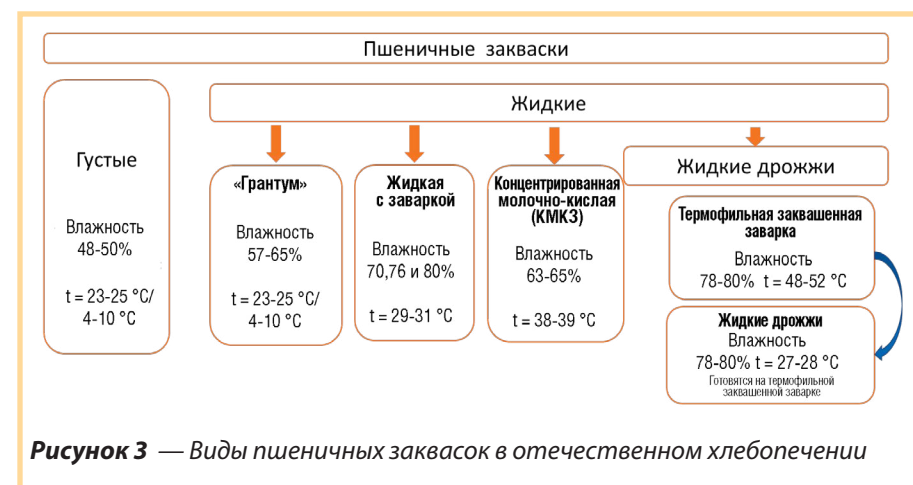


Рисунок 3 — Виды пшеничных заквасок в отечественном хлебопечении

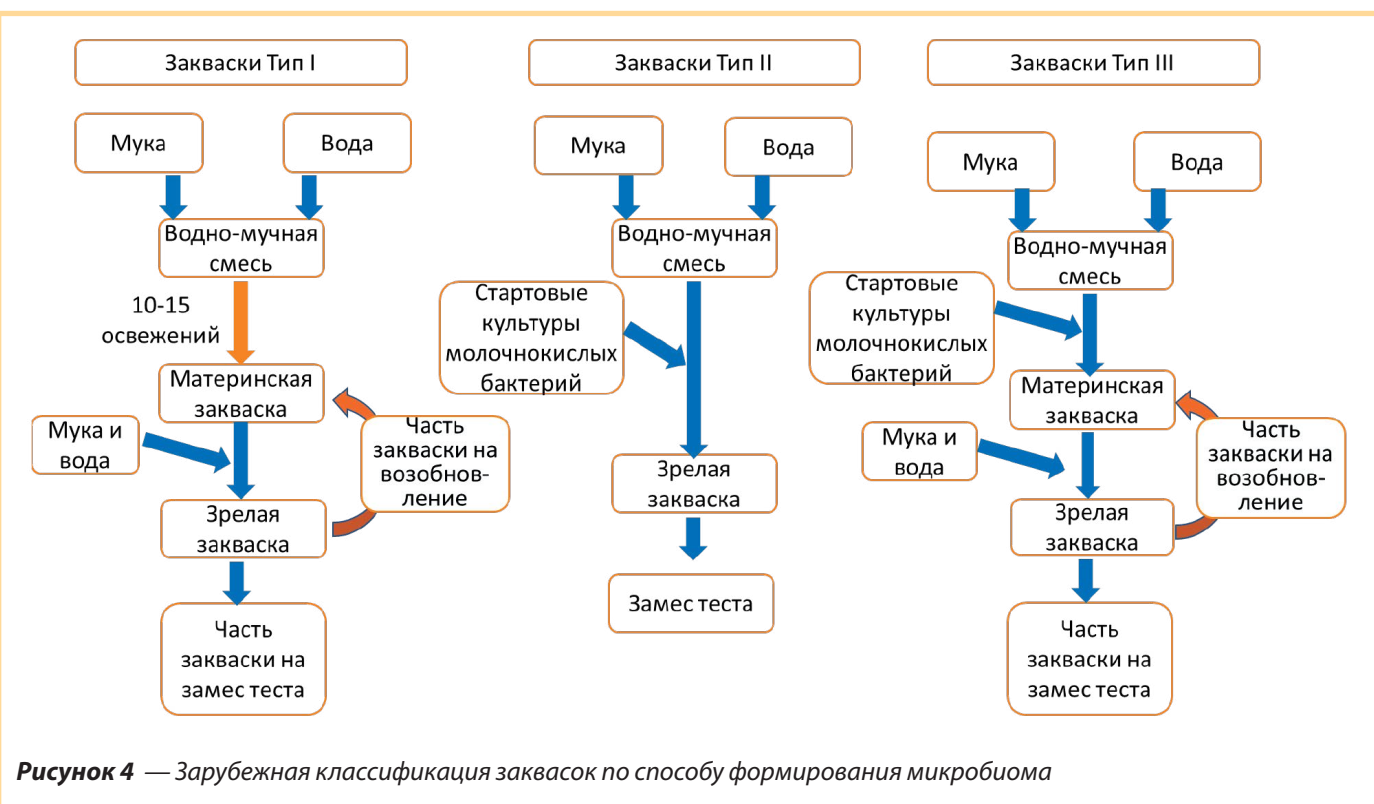
непосредственно на хлебопекарных предприятиях из муки, воды и стартовой микробной композиции из чистых культур микроорганизмов. Процесс приготовления заквасок включает разводочный и производственный циклы (рисунок 1). В разводочном цикле используют разные виды стартовых композиций заквасочных микроорганизмов, содержащие чистые культуры дрожжей и/или молочнокислых бактерий из Коллекции культур микроорганизмов для хлебопекарной промышленности ФГАНУ НИИХП [9]. Разводочный цикл может проходить в 1–3 фазы. В конце разводочного цикла закваска имеет хорошую кислотность (pH 3,5–4,5) и подъемную силу. В производственном цикле закваска поддерживается в активном состоянии путем постоянных освежений питательной смесью из муки и воды.

Применение чистых культур позволяет полностью устранить риски раз-
вития посторонней нежелательной

микробиоты и ускоряет процесс выведения закваски более чем на 10 дней.

По полному разводочному циклу закваску приготавливают от двух до четырех раз в год по установленному на каждом предприятии графику или по мере необходимости при ухудшении биотехнологических свойств закваски (подъемной силы, замедлении кислотонакопления), органолептических показателей, смены партий муки, из-за вынужденных простоев или нарушений установленного технологического режима.

Классификация заквасок в отечественном хлебопечении основана на показателях влажности, температуре брожения, составе питательной смеси. Для ржаного хлеба различают следующие виды заквасок (рисунок 2): густую влажность 48–50% (иногда 56–58%), жидкую с заваркой — влажность 80–85%, жидкую без заварки влажностью 70–75%, концентрированную молочнокислую — влажностью 60 и 70%, а также комплексную — влажностью 74–75%. По темпе-



ратуре брожения указанные закваски относятся к мезофильным закваскам, поскольку они ведутся при температурах в диапазоне от 26 до 41 °С в зависимости от их вида. Кроме того, для заварных видов хлеба используют термофильную заквашенную заварку, питательной смесью для которой служит осахаренная заварка, оптимальной температурой ее брожения является 48–50 °С, и термофильная сброженная закваска, питанием для которой служит термофильная заквашенная заварка.

В производстве пшеничного хлеба применение заквасок не является технологической необходимостью, поскольку его можно приготовить только на дрожжах, однако применение заквасок позволяет улучшить текстуру, вкус, пищевую ценность и срок годности хлебобулочных изделий. Пшеничные закваски условно делятся на жидкие и густые (рисунок 3).

Для выведения пшеничных заквасок традиционно используется сочетание чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей (за исключением концентрированной молочнокислой закваски (далее КМКЗ)). Микробиота КМКЗ представлена только молочнокислыми бактериями, которые вызывают быстрое нарастание кислотности в закваске вследствие образования

органических кислот, главным образом молочной кислоты. Одним из важнейших свойств пшеничных заквасок является их антагонистическая активность по отношению к возбудителям микробной порчи хлеба за счет накопления ими летучих кислот и бактерицинов.

Встречается также классификация заквасок по способам приготовления теста — для изделий с использованием ржаной муки (ржанных и ржано-пшеничных), в том числе для заварных видов, и пшеничных изделий. Также возможно разделение заквасок по типу питательной среды на закваски, которые готовят на водно-мучной смеси (густые, жидкие без заварки, КМКЗ), и те, которые готовят на заварке (термофильные и жидкие дрожжи) или на смеси заварки, муки и воды (жидкая с заваркой, ацидофильная, витаминная, пропионовокислая).

В иностранной литературе классификация заквасок значительно отличается от принятой в отечественном хлебопечении. Можно встретить классификации, основанные на типе инокулята, используемого для формирования микробиоты закваски (рисунок 4), а также по типу технологического процесса (рисунок 6) [7, 8].

По способу формирования микробиоты закваски (по типу инокулиро-

вания микроорганизмов) можно выделить три типа заквасок (типы 1, 2, 3) (рисунок 4) [7].

Закваски типа I представляют собой спонтанные закваски, в которых микробиом формируется за счет развития автохтонных микроорганизмов муки и воды в процессе ежедневного возобновления закваски смесью муки и воды с последующей ферментацией. Регулярные освежения позволяют поддерживать метаболическую активность МКБ и дрожжей [7, 8, 10]. Возможно также хранение закваски в холодильнике в течение нескольких дней или недель, чтобы обеспечить более редкое освежение и/или контролировать микробный состав [11].

Закваски типа I, как правило, используют в ремесленных пекарнях и домохозяйствах. Домашние закваски ведут в гибких и мало контролируемых условиях, в результате чего их микробиота в большей степени зависит от местных условий окружающей среды, технологии производства и используемых ингредиентов [11]. В пекарнях в отличие от домохозяйств ведется контроль условий брожения (температура, продолжительность брожения, соотношение закваска: питательная смесь и частота освежений), что оказывает влияние на формирование бо-

лее стабильной микробиоты. В частности, установлено, что в подавляющем большинстве ремесленных заквасок доминируют молочнокислые бактерии *Fructilactobacillus sanfranciscensis* и дрожжи *Kazachstania humilis* [12, 13]. Другими часто встречающимися микроорганизмами являются *Companilactobacillus paralimentarius*, *Levilactobacillus brevis* и *Lactiplantibacillus plantarum* [13].

Однако формирование правильной бродильной микробиоты в заквасках типа I происходит только в процессе длительного ведения. Исследования показывают, что в заквасках спонтанного брожения динамика бактериальной популяции представляет собой трехступенчатый каскад [7, 8]. Направление процесса брожения определяют исходная обсемененность муки [< 4 до $7 \log$ (КОЕ/г)], доступность питательных веществ, а также физико-химические параметры водно-мучной питательной смеси — температура, влажность, pH, окислительно-восстановительный потенциал, титруемая кислотность, продолжительность брожения [7]. В муке, которая является основным источником микроорганизмов в спонтанной закваске, содержится большое разнообразие бактерий, в частности бактерии родов *Acinetobacter*, *Pantoea*, *Pseudomonas*, *Comamonas*, *Enterobacter*, *Erwinia* и *Sphingomonas*, принадлежащих к филуму *Proteobacteria* или *Bacteroidetes* (под *Chryseobacterium*). Представители *Firmicutes* присутствуют в более низком количестве [14, 15]. Поэтому на первых этапах выведения заквасок типа I брожение водно-мучной смеси начинается с неспецифических для заквасок бактерий, таких как

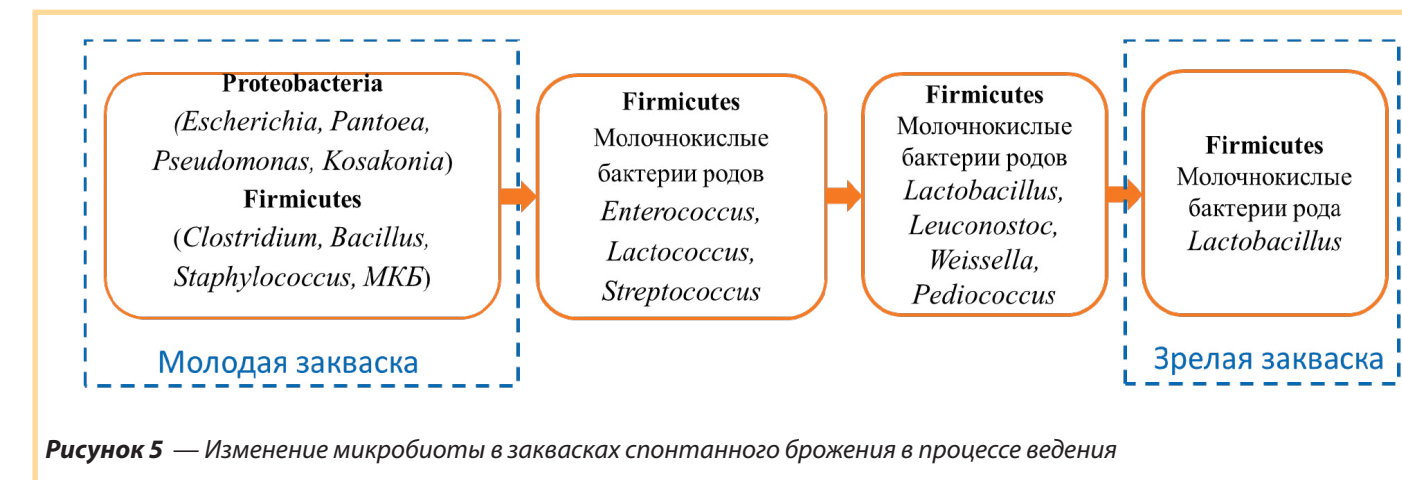
протеобактерии, стафилококки и различные виды МКБ, принадлежащие к родам *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*. Далее начинают развиваться молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Weissella* и *Pediococcus*. Все эти микроорганизмы вызывают быстрое подкисление водно-мучной смеси, и наконец, на заключительном этапе доминируют преимущественно специфические для заквасок виды молочнокислых бактерий, которые преобладают в зрелых заквасках *Levilactobacillus brevis*, *Limosilactobacillus fermentum*, *Companilactobacillus paralimentarius*, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Fructilactobacillus sanfranciscensis* и *Pediococcus pentosaceus* (рисунок 5). Таким образом, в процессе ферментации происходит значительное изменение микробного разнообразия в заквасках. В результате последовательных освежений происходит вытеснение представителей филума *Proteobacteria* с заменой на *Firmicutes* [7].

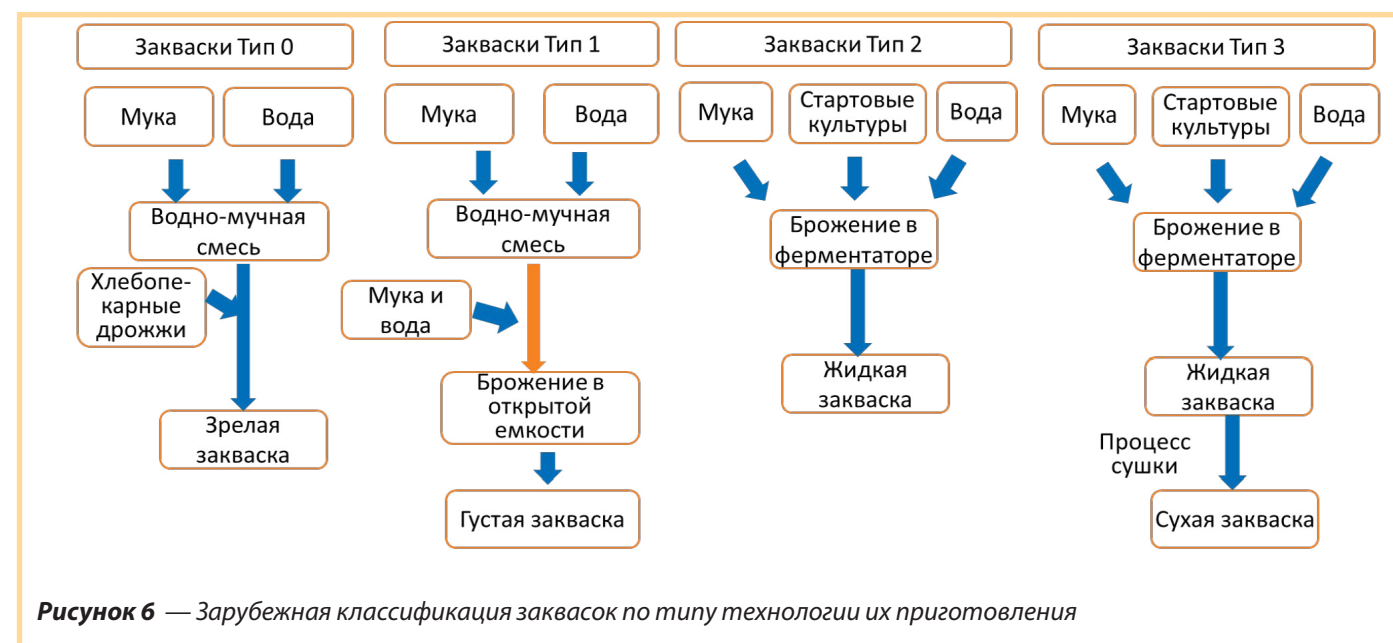
Закваски типа II представляют собой готовые коммерческие инаktivированные закваски, в которых микробиом формируется за счет добавления стартовых культур микроорганизмов. Закваски типа II получают путем брожения в условиях контролируемой температуры (как правило, более 30 °С) жидких заквасок, состоящих из смеси муки и воды с использованием определенных штаммов кислотоустойчивых видов молочнокислых бактерий (*Lactobacillus amylovorus*, *Levilactobacillus brevis*, *Limosilactobacillus fermentum*, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Limosilactobacillus reuteri*, *Furfurilactobacillus rossiae*), вызывающих быстрое под-

кисление или проявление желаемых органолептических свойств [7, 8]. Полученные таким образом закваски реализуются в разной товарной форме: пастеризованные в жидком виде, а также высушенные с помощью распылительной, барабанной или сублимационной сушки. Закваски типа II используют на производстве непосредственно на замес теста в качестве ароматизаторов или технологических ингредиентов (подкислители или улучшители теста, улучшители срока хранения хлеба). К типу II также можно отнести коммерческие варианты готовых жидких заквасок, в которых содержатся микроорганизмы с метаболически активной, не инаktivированной микрофлорой.

Закваски типа III готовят по аналогии с заквасками типа II путем заквашивания водно-мучной питательной смеси стартовыми культурами микроорганизмов. Отличием является необходимость ежедневных освежений закваски на производстве [16, 17]. Таким образом, процессы производства закваски типа III представляют из себя комбинацию процессов производства закваски типа I и типа II и применяются некоторыми пекарнями, как ремесленными, так и промышленными.

Закваски типа II и III используют в качестве подкислителей. При замесе теста на таких заквасках требуется добавление хлебопекарных дрожжей, так как дрожжи в таких заквасках инаktivированы за счет подкисления (тип II) или сушки (тип III). При этом в высушенных заквасках могут содержаться МКБ, которые устойчивы к процессу сушки и способны сохранять жизнеспособность в такой форме, например, облигатно гетероферментативные *Levilactobacillus*





brevis, факультативно гетероферментативные *Lactiplantibacillus plantarum*, *Pediosoccus pentosaceus*.

Классификация заквасок по технологическому процессу их приготовления включает четыре типа заквасок (0, 1, 2, 3) (рисунок 6) [7, 8].

Закваски типа 0 представляют собой опару, которую замешивают с использованием муки, воды и хлебопекарных дрожжей и подвергают брожению от 3 до 24 ч. В закваске параллельно с дрожжами развиваются молочнокислые бактерии муки. Известно, что дрожжи размножаются быстрее, чем молочнокислые бактерии, последние, однако вызывают некоторое ограниченное подкисление и образование аромата. Типичными продуктами, выработанными на закваске типа 0, являются французские багеты, итальянская чиабатта и американские крекеры. В отечественной классификации такие продукты не считаются продуктами на закваске.

Закваски типа 1 представляют собой традиционные спонтанные закваски, которые ежедневно освежают в соотношении мука: вода 1: (0,6–1) и ведут при комнатной температуре 20–30 °С. Продолжительность брожения составляет 6–24 ч до достижения pH около 4,0. При освежении в качестве инокулята используется 5–20% зрелой закваски. Эти закваски преимущественно используются в кустарном хлебопечении (домашние и небольшие пекарни). Типичными примерами являются традиционные закваски,

такие как закваска Сан-Франциско и различные итальянские закваски, которые часто охраняются законом как защищенное наименование места происхождения или защищенное географическое указание.

Закваски типа 2 представляют собой жидкие закваски, которые выводят с использованием стартовых культур и ведут на производстве в специальных ферментаторах при контролируемой температуре выше 30 °С. Продолжительность брожения составляет от 15 ч до 3 суток до достижения значения pH ниже 4,0. В таких заквасках обычно доминируют лактобациллы *Limosilactobacillus pontis*, *Limosilactobacillus fermentum*, *Limosilactobacillus reuteri*, *Limosilactobacillus frumenti*, *Limosilactobacillus panis*, *Lactobacillus amylovorus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus crispatus*.

Закваски типа 3 получают так же, как закваски типа 2, а затем высушивают с помощью распылительной или барабанной сушки. Эти готовые к употреблению закваски не являются метаболически активными, что отличает их от заквасок типа 2. Закваски типа 2 и типа 3 используются в качестве подкисляющих или вкусовых добавок для ремесленного и промышленного производства. Они также требуют добавления хлебопекарных дрожжей при приготовлении теста [7, 8].

Таким образом, на основе анализа литературы можно отметить, что, независимо от различий в отечественной и иностранной классификации за-

сок, зрелые закваски хорошего качества представляют собой стабильные микробные консорциумы, получаемые в результате процесса сбраживания питательной смеси из муки и воды молочнокислыми бактериями и дрожжами. Однако формирование микробиома спонтанных заквасок является длительным процессом, результат которого зависит от внешних факторов — обсемененности муки и физико-химических параметров водно-мучной питательной смеси и режимов ведения закваски. Длительность стабилизации микробиома и отсутствие гарантий формирования безопасной микробиоты ограничивают возможность применения спонтанных заквасок на промышленных предприятиях. Спонтанные закваски применяются преимущественно в домашних и ремесленных условиях. В то время как применение стартовых культур позволяет исключить сложные этапы выведения заквасок и значительно сократить технологический процесс получения зрелой закваски. Внесение в закваску специфичных микроорганизмов в доминирующем количестве позволяет быстро задать нужное направление процессу брожения и получить закваски прогнозируемого качества с безопасным микробиомом уже в первой фазе разводящего цикла. Закваски с направленным культивированием микроорганизмов защищают производство от случайностей, что особенно важно в условиях современных промышленных предприятий, работающих по принципам ХАССП. Приме-

нение чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей имеет также большое значение для решения проблемы повышения качества хлеба, поскольку микроорганизмы заквасок и теста существенно влияют на качество готовых изделий, в том числе на вкус, аромат, объем хлеба. ■

ЛИТЕРАТУРА

- Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства/О.В. Афанасьева; С. — Петер. Фил. Гос. НИИ хлебопекар. Пром-ти (СПб Ф ГцНИИХП). — СПб.: Бере-ста, 2003. — 220 с.
- Espinosa, J. Sourdough and Bread Properties as Affected by Soybean Protein Addition//J. Espinosa, J. Gloria, A. Angulo [et.al.]/Soybean — Applications and Technology. — 2011. — P. 387–402.
- Corsetti, A. Characterization of bacteriocin-like inhibitory substances (BLIS) from sourdough lactic acid bacteria and evaluation of their in vitro and in situ activity//A. Corsetti, L. Settanni, D. Van Sinderen//Journal of Applied Microbiology. — 2004. — № 96. — P. 521–534.
- Messens, W. Inhibitory substances produced by Lactobacilli isolated from sourdoughs — a review//W. Messens, L. De Vuyst//International Journal of Food Microbiology. — 2002. — № 72. — P. 31–43.
- Parada, J.L. Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria: Purification, Properties and use as Biopreservatives//J.L. Parada [et. al.]/Brazilian Archives of Biology and Technology. — 2007. — V. 50. — № 3. — P. 521–542.
- Кириллов С.В. Ржаной хлеб. Азбука пека-ря/С.В. Кириллов — М.: АСТ, 2021. — 192 с.
- De Vuyst L. Sourdough production: fermentation strategies, microbial ecology, and use of non-flour ingredients//L. De Vuyst, A. Comasio, S. Van Kerrebroeck//Critical reviews in food science and nutrition. — 2021. — P. 1–33. doi: 10.1080/10408398.2021.1976100.
- De Vuyst, L. Microbial ecology of sourdough fermentations: Diverse or uniform?//L. De Vuyst, S. Van Kerrebroeck, H. Harth [et. al.]/Food Microbiology. — 2014. — P.11–29. doi: 10.1016/j.fm.2013.06.002.
- Сборник современных технологий хлебоулучшения изделий/под общ. ред. А.П. Косована. — М.: Московская типогра-фия № 2, 2008. — 268 с.
- Urien, C. Fungal species diversity in French bread sourdoughs made of organic wheat flour//C. Urien, J. Legrand, P. Montalent [et.al.]/Frontiers in Microbiology. — 2019. — V.10. — P. 1–17. doi: 10.3389/fmicb.2019.00201
- Venturi, M. Stable and non-competitive association of *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida milleri* and *Lactobacillus sanfranciscensis* during manufacture of two traditional sourdough baked

- goods//M. Venturi, S. Guerrini, M. Vincenzini//Food Microbiology. — 2012. — № 31 (1). — 107–15. doi: 10.1016/j.fm.2012.02.011
- Gänzle, M.G. Lifestyles of sourdough lactobacilli — Do they matter for microbial ecology and bread quality?//M.G. Gänzle, J. Zheng//International Journal of Food Microbiology. — 2019. — V.302. — P.15–23. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.019.
- Landis, E.A. The diversity and function of sourdough starter microbiomes//E.A. Landis, A.M. Oliverio, E.A. McKenney [et.al.]/eLife. — 2021. doi: 10.7554/eLife.61644.
- Ercolini, D. Microbial ecology dynamics during rye and wheat sourdough preparation//D. Ercolini, E. Pontonio, De Filippis F [et.al.]/Applied and Environmental Microbiology. — 2013. — № 79. — P.7827–7836. DOI 10.1128/AEM.02955–13
- Menezes L.A.A. Sourdough bacterial dynamics revealed by metagenomic analysis in Brazil//L.A.A. Menezes, M.L.S. Sardaro, R.T.D. Duarte//Food Microbiol. — 2020. — № 85. — P. 103302. DOI:10.1016/j.fm.2019.103302
- Coda, R. Performance of *Leuconostoc citreum* FDR241 during wheat flour sourdough type I propagation and transcriptional analysis of exopolysaccharides biosynthesis genes//R. Coda, Y. Xu, D.S. Moreno [et. al.]/Food Microbiology. — 2018. — V. 76. — P. 164–72. doi: 10.1016/j.fm.2018.05.003
- Lin, X.B. Quantitative high-resolution melting PCR analysis for monitoring of fermentation microbiota in sourdough//X.B. Lin, M.G. Gänzle//International Journal of Food Microbiology. — 2014. — V.186. — P.42–48. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.010

REFERENCES

- Afanasyeva O.V. Mikrobiologiya hlebopekarnogo proizvodstva [Microbiology of breadmaking]. SPb, 2003. 220 p.
- Espinosa, J. Sourdough and Bread Properties as Affected by Soybean Protein Addition//J. Espinosa, J. Gloria, A. Angulo [et.al.]/Soybean — Applications and Technology. — 2011. — P. 387–402.
- Corsetti, A. Characterization of bacteriocin-like inhibitory substances (BLIS) from sourdough lactic acid bacteria and evaluation of their in vitro and in situ activity//A. Corsetti, L. Settanni, D. Van Sinderen//Journal of Applied Microbiology. — 2004. — № 96. — P. 521–534.
- Messens, W. Inhibitory substances produced by Lactobacilli isolated from sourdoughs — a review//W. Messens, L. De Vuyst//International Journal of Food Microbiology. — 2002. — № 72. — P. 31–43.
- Parada, J.L. Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria: Purification, Properties and use as Biopreservatives//J.L. Parada [et. al.]/Brazilian Archives of Biology and Technology. — 2007. — V. 50. — № 3. — P. 521–542.
- Kirillov S.V. Rzhanoj hleb. Azbuka pekarya [Rye bread. Baker's ABC]/S.V. Kirillov — M.: AST, 2021. — 192s.
- De Vuyst L. Sourdough production: fermentation strategies, microbial ecology, and use of non-flour ingredients//L. De Vuyst, A. Comasio, S. Van Kerrebroeck//Critical reviews in food science and nutrition. — 2021. — P. 1–33. doi: 10.1080/10408398.2021.1976100.
- De Vuyst, L. Microbial ecology of sourdough fermentations: Diverse or uniform?//L. De Vuyst, S. Van Kerrebroeck, H. Harth [et. al.]/Food Microbiology. — 2014. — P.11–29. doi: 10.1016/j.fm.2013.06.002.
- Sbornik sovremennykh tekhnologij hlebo-bulochnykh izdelij. A.P. Kosovan [A collection of modern technologies of bakery products], Moscow, Moskovskaya tipografiya № 2 Publ., 2008, 271p.
- Urien, C. Fungal species diversity in French bread sourdoughs made of organic wheat flour//C. Urien, J. Legrand, P. Montalent [et.al.]/Frontiers in Microbiology. — 2019. — V.10. — P. 1–17. doi: 10.3389/fmicb.2019.00201
- Landis, E.A. The diversity and function of sourdough starter microbiomes//E.A. Landis, A.M. Oliverio, E.A. McKenney [et. al.]/eLife. — 2021. doi: 10.7554/eLife.61644.
- Venturi, M. Stable and non-competitive association of *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida milleri* and *Lactobacillus sanfranciscensis* during manufacture of two traditional sourdough baked goods//M. Venturi, S. Guerrini, M. Vincenzini//Food Microbiology. — 2012. — № 31 (1). — 107–15. doi: 10.1016/j.fm.2012.02.011
- Gänzle, M.G. Lifestyles of sourdough lactobacilli — Do they matter for microbial ecology and bread quality?//M.G. Gänzle, J. Zheng//International Journal of Food Microbiology. — 2019. — V.302. — P.15–23. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.019.
- Ercolini, D. Microbial ecology dynamics during rye and wheat sourdough preparation//D. Ercolini, E. Pontonio, De Filippis F [et.al.]/Applied and Environmental Microbiology. — 2013. — № 79. — P.7827–7836. DOI 10.1128/AEM.02955–13
- Menezes L.A.A. Sourdough bacterial dynamics revealed by metagenomic analysis in Brazil//L.A.A. Menezes, M.L.S. Sardaro, R.T.D. Duarte//Food Microbiol. — 2020. — № 85. — P. 103302. DOI:10.1016/j.fm.2019.103302
- Coda, R. Performance of *Leuconostoc citreum* FDR241 during wheat flour sourdough type I propagation and transcriptional analysis of exopolysaccharides biosynthesis genes//R. Coda, Y. Xu, D.S. Moreno [et. al.]/Food Microbiology. — 2018. — V. 76. — P. 164–72. doi: 10.1016/j.fm.2018.05.003
- Lin, X.B. Quantitative high-resolution melting PCR analysis for monitoring of fermentation microbiota in sourdough//X.B. Lin, M.G. Gänzle//International Journal of Food Microbiology. — 2014. — V.186. — P.42–48. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.06.010

Классификация заквасок, применяемых в отечественном и зарубежном хлебопечении

Ключевые слова

Закваска, брожение, хлеб, молочнокислые бактерии, дрожжи.

Реферат

В статье представлен обзор отечественных и зарубежных научных данных по классификации заквасок. Рассмотрена классификация заквасок по способу формирования микробиома. Показано, что в отечественном хлебопечении традиционно применяют чистые культуры молочнокислых бактерий и дрожжей из коллекции ФГАНУ НИИХП, которые позволяют получить возобновляемые закваски и жидкие дрожжи, в том числе длительного ведения. Применение чистых культур молочнокислых бактерий и дрожжей гарантирует качество и безопасность закваски с первой фазы разводочного цикла. Представлена схема приготовления заквасок с направленным культивированием микроорганизмов в разводочном и производственных циклах. Приведена классификация отечественных ржаных и пшеничных заквасок, основанная на влажности, температуре брожения, составе питательной смеси. Показано, что для ржаного хлеба в РФ применяют закваски: густую, жидкую с заваркой и без заварки, концентрированную молочнокислую, а также комплексную. Пшеничные закваски также делят на жидкие и густые в зависимости от влажности. Показаны принципы разделения зарубежных заквасок в зависимости от типа инокулята, используемого для формирования микробиоты закваски, а также по типу технологического процесса. По способу формирования микробиоты закваски (по типу инокулирования микроорганизмов) можно выделить три типа заквасок. Показано, что в спонтанных заквасках микробиом формируется ступенчато, при этом в первых фазах доминирует нежелательная спонтанная микробиота муки. Классификация заквасок по технологическому процессу их приготовления включает четыре типа заквасок, часть из которых реализуется в инактивированном или высушенном виде. Показано, что независимо от различий в отечественной и зарубежной классификации заквасок, в зрелых заквасках хорошего качества доминируют молочнокислые бактерии и дрожжи.

Авторы

*Савкина Олеся Александровна*¹, канд. техн. наук
o.savkina@gosniihp.ru

*Локачук Марина Николаевна*¹

*Кузнецова Лина Ивановна*¹, д-р техн. наук
l.kuznetcova@gosniihp.ru m.lokachuk@gosniihp.ru

*Павловская Елена Николаевна*¹

e.pavlovskaya@gosniihp.ru

*Парахина Ольга Ивановна*¹, канд. техн. наук
o.parakhina@gosniihp.ru

*Мартиросян Владимир Викторович*², д-р техн. наук
*Костюченко Марина Николаевна*², канд. техн. наук

¹ Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности»
199608, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д. 7, Литер А

² ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», 107553, Россия, г. Москва, ул. Б. Черкизовская, д. 26-А

Classification of starter cultures used in domestic and foreign bakery

Keywords

Sourdough, fermentation, bread, lactic acid bacteria, yeast.

Abstract

An overview of domestic and foreign scientific data on the classification of starter cultures is presented in the article. The classification of starter cultures according to the method of microbiome formation is considered. It is shown that pure cultures of lactic acid bacteria and yeasts from the collection of the Scientific Research Institute for the Baking Industry are traditionally used in domestic baking, which allow obtaining renewable sourdoughs and liquid yeast, including long-term propagated. The use of pure cultures of lactic acid bacteria and yeast guarantees the quality and safety of the starter from the first phase of the breeding cycle. The scheme for the preparation of starter cultures with directed cultivation of microorganisms in the breeding and production cycles is presented. The classification of domestic rye and wheat sourdoughs based on humidity, fermentation temperature, composition of the nutrient mixture is given. It is shown that sourdoughs are used for rye bread in our country: thick, liquid with and without brewing (scalded flour), concentrated lactic acid sourdough, as well as complex sourdough. Wheat sourdoughs are also divided into liquid and thick, depending on the moisture content. The principles of classifying foreign sourdoughs depending on the type of inoculum used to form the starter microbiota, as well as the type of technological process, are shown in the article. According to the method of inoculation of microorganisms, three types of sourdough production processes can be distinguished that affect the formation of the microbiome of mature sourdoughs. It was shown that in spontaneous sourdough, the microbiome is formed stepwise, while in the first phases the undesirable spontaneous flour microbiota dominates. The process-based classification includes four types of sourdough production processes, some of which lead to inactivated forms.

Authors

*Savkina Olesya Alexandrovna*¹, Candidate of Technical Sciences
o.savkina@gosniihp.ru

*Lokachuk Marina Nikolaevna*¹

m.lokachuk@gosniihp.ru

*Kuznetsova Lina Ivanovna*¹, Doctors of Technical Sciences
l.kuznetcova@gosniihp.ru

*Pavlovskaja Elena Nikolaevna*¹

e.pavlovskaya@gosniihp.ru

*Parakhina Olga Ivanovna*¹, Candidate of Technical Sciences

o.parakhina@gosniihp.ru

*Martirosyan Vladimir Viktorovit*², Doctors of Technical Sciences
v.martirosyan@gosniihp.ru

*Kostyuchenko Marina Nikolaevna*², Candidate of Technical Sciences
info@gosniihp.ru

¹ St. Petersburg branch Scientific Research Institute for the Baking Industry, 196608, Russia, St. Petersburg, Puschkin, Podbelskogo St. 7

² Federal State Autonomous Scientific Institution «Scientific Research Institute of the Bakery Industry», 107553, Russia, Moscow, B. Cherkizovskaya str., 26-A

DOI: 10.37443/2073-3569-2022-1-5-29-33
УДК 664.681.2

Разработка технологических решений производства вафель для веганского питания

Ткешелашвили М.Е., канд. техн. наук

Бобожонова Г.А., канд. техн. наук

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день вегетарианское питание становится все более популярным во многих странах мира, в том числе и в России. Основными предпосылками этой тенденции являются проблемы со здоровьем населения, а также этические и экологические вопросы [1].

Исследования [2] показали, что люди, которые придерживаются вегетарианской или веганской диеты, по сравнению с теми, кто употребляет продукты животного происхождения, могут иметь более низкий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, артериальной гипертензии, ожирения, неалкогольной жировой болезни печени, сахарного диабета 2-го типа.

Этические предпосылки основаны на понимании того, что животные — это живые существа, которые испытывают боль, страх, радость, поэтому неоправданно причинять им страдания. Веганы считают, что потребление животных в качестве пищи не является для человека жизненно необходимым с точки зрения выживания и поддержания хорошего здоровья.

Вегетарианцы небезосновательно считают, что своим способом питания и отношением к миру приносят пользу в деле защиты окружающей среды. В целом производство продуктов животного происхождения (как мяса, так и молока) требует больше ресурсов и создает больше парниковых газов, чем производство продуктов растительного происхождения.

Существуют разные виды вегетарианства, в значительной степени отличающиеся друг от друга. Рацион питания лактоововегетарианцев основан на зерновых, овощах, фруктах, бобовых,

семенах, орехах, молочных продуктах и яйцах. Лактовегетарианцы не употребляют в пищу яйца, ведь из них могли бы в итоге вылупиться птенцы. Режим питания веганов, или строгих вегетарианцев, исключает потребление мяса, птицы, рыбы, морепродуктов, яиц, молочной продукции, в том числе сыра и сливочного масла [1, 3].

Веганство — это мировоззрение, которое предусматривает исключение употребления в пищу всех животных продуктов питания, а также исключение из обихода вещей, сделанных из животных; косметические, гигиенические и даже лекарственные средства, которые испытывают на животных; исключение из досуга посещений развлекательных мероприятий, связанных с эксплуатацией животных (зоопарки, цирки, дельфинарии) [4].

В Омском государственном медицинском университете Минздрава России проведен сравнительный анализ фактического питания лиц со смешанным типом питания и представителей вегетарианцев различных видов: сыроедение, строгое вегетарианство, лактоововегетарианство. Выявлены отличия в потреблении продуктов и пищевых веществ лицами с разными типами питания. Установлено сниженное потребление белков, жиров, углеводов, витамина В12 в питании строгих вегетарианцев и сыроедцов [1, 3].

Показано [1], что потребление белка у лиц со смешанным питанием составляет 70 г/сут. Основным источником белка в рационе данной группы являются мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, которые обладают высокой биологической ценностью. Сыроеды употребляют белка 23,5 г/сут, веганы — 40,9 г/сут, лакто-

ововегетарианцы — 43,2 г/сут, такое количество белка считается недостаточным, не соответствует рекомендуемым физиологическим нормам (60–114 г/сут) [5]. Источниками белка в группах лиц со строгим вегетарианским питанием в основном являются овощи, каши и хлебобулочные изделия [1].

Таким образом, значимой проблемой в питании веганов является количество белка и особенно его биологическая ценность.

Большинство вегетарианцев — сладкоежки. Основная причина в том, что при растительном рационе нужно внимательно следить за количеством макроэлементов, поступающих с пищей. Недостаточно просто отказаться от животных продуктов, необходимо тщательно подбирать и планировать свой рацион, чтобы избежать серьезного дефицита эссенциальных пищевых веществ. Нехватку энергии организм пытается восполнить за счет углеводов, в первую очередь быстрых. Поэтому практически все вегетарианцы любят кондитерские изделия.

Вегетарианские кондитерские открываются не только в России, но и в Европе, в США и даже в Азии. Зарубежные аналитики считают, что темп продаж вегетарианских кондитерских изделий будет наращиваться с каждым годом. Расширение круга потребителей, отдающих предпочтение изделиям на растительных ингредиентах, диктует свои условия, и многие новые производители внедряют новые линии конфет, шоколада, зефира, мармелада, не имеющих в своем составе животных компонентов [6].

Состав большинства кондитерских изделий, вырабатываемых по класси-

Таблица 1
Качественный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота

Показатели	Содержание, %
Белки	45,00
Жиры	1,46
Углеводы	33,16
Влага	9,90
Минеральные вещества, в том числе:	10,48
Кальций	0,54
Фосфор	1,48
Магний	0,86
Калий	2,14
Сера	0,69

Таблица 2
Аминокислотный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота, г/100г белка

Незаменимые аминокислоты	Содержание	Заменимые аминокислоты	Содержание
Гистидин	1,14	Аланин	2,15
Изолейцин	1,97	Аргинин	4,07
Лейцин	3,30	Аспарагиновая кислота	4,39
Лизин	1,82	Цистеин	0,70
Метионин	1,06	Глутаминовая кислота	10,15
Фенилаланин	2,31	Глицин	2,83
Треонин	1,80	Пролин	2,16
Триптофан	0,63	Серин	2,02
Валин	2,64	Тирозин	1,43

ческим рецептурам, отличается высоким содержанием простых углеводов, жиров и не содержит достаточного количества белка, витаминов, макро- и микроэлементов. Поэтому основной задачей при выработке данной группы продукции является повышение пищевой и биологической ценности с использованием доступного для производства сырья.

Перспективным источником белковых веществ может служить мука высокобелковая, полученная из подсолнечного шрота [7]. Белок, входящий в состав муки из шрота подсолнечника богат дефицитными для человека аминокислотами (аргинин, метионин, цистеин, триптофан), в отличие от пшеницы, не содержит глютен и гипоаллергенен. Минеральные вещества — калий, кальций, магний, сера, фосфор находятся в органической биодоступной форме и имеют высокую усвояемость.

Среди вегетарианцев отмечен повышенный риск кариееса [8]. Следова-

тельно, целесообразно при разработке веганских кондитерских изделий исключать из их состава сахар и использовать натуральные сахарозаменители, не вызывающие кариес, например мальтит [9].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработка технологии и моделирование состава вафель с жировой начинкой, отвечающего требованиям веганского мировоззрения и одновременно имеющего функциональную направленность.

Для реализации поставленной цели решали следующие задачи:

- выбор и обоснование сырьевых компонентов, обеспечивающих требуемые свойства вафель;
- разработка рецептурного состава вафель повышенной биологической ценности с использованием растительного сырья;
- определение показателей пищевой ценности и качества разработанных вафель.

ОБЪЕКТЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования являлись разработанные вафли с жировой начинкой, обогащенные полноценным белком, с полной заменой сахара на натуральные сахарозаменители, с добавлением в зависимости от рецептуры порошка клубники сушеной или какао-порошка.

Материалы. Для обеспечения высокого содержания белков в продукте использовали муку высокобелковую из подсолнечного шрота пищевую (ООО «ОЗРКД Биотех-про», Россия). Мука высокобелковая представляет собой функциональный продукт глубокой биотехнологической переработки шрота подсолнечника, имеет приятный вкус и запах, нейтральный цвет.

В качестве заменителя сахара применяли мальтит (SHANDONG LUJIAN BIOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD, Китай), подсластителя — стевиозид. Мальтит имеет сладкий вкус, примерно 80% от сладости сахарозы. Энергетическая ценность мальтита составляет 238 ккал. Стевиозид «GL Stevia» ST80 (Xinghua GL Stevia Co., Ltd, Китай) — экстракт из листьев стевии, подсластитель натурального растительного происхождения.

Масло растительное: рафинированное отбеленное дезодорированное кокосовое (CARGILL PALM PRODUCTS SDN. BHD., Малайзия).

Инулин из цикория (Cosucra Groupe Warcoing S.A., Belgium), растворимые пищевые волокна, полученные естественной экстракцией из корней цикория, легко диспергируемый тонкогранулированный белый порошок, дающий особое ощущение вкуса продукту. Относясь к группе фруктанов, инулин является неперевариваемым олигосахаридом, построенным из остатков фруктозы.

Паста из ядер миндаля (ООО «Производственная компания «Август Топфер», Россия) представляет собой мягкую мелкозернистую вязко-текучую смесь из обжаренных ядер орехов миндаля, разработана на основе ТУ 9761–002–80518490–15.

Клубника сушеная, порошок (ООО ТД «Мазурин», Россия) произведена из 100% зрелых, свежемороженых, ароматных ягод клубники методом су-

блимационной сушки, что позволяет полностью сохранить все типичные для клубники качества (запах, вкус и цвет).

Какао-порошок алкализованный с пониженным содержанием жира (ООО «Барри Каллебаут НЛ Раша», Россия).

Методы. Содержание протеина в муке высокобелковой из подсолнечного шрота определяли методом Кьельдаля (ГОСТ 13496.4–2019), золы — минерализацией при 500–525 °С (ГОСТ 13979.6–69), углеводов — фенолсерным методом [10], концентрацию сухих веществ — термогравиметрическим методом (ГОСТ 31640–2012), жира — методом экстрагирования гексаном (ГОСТ Р ИСО 734–2021), минеральных веществ — методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-АЭС) [11]. Аминокислотный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота определяли методом капиллярного электрофореза на анализаторе «Капель 103 Р» [12]. Органолептические показатели определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 14031–2014.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведены исследования по установлению пищевой и биологической ценности муки высокобелковой из подсолнечного шрота (таблица 1). В таблице 1 представлены данные анализа образца муки, содержащего 45,0% протеина. Фактическое содержание белка в муке высокобелковой из подсолнечного шрота будет зависеть от конкретных применяемых партий сырья.

Аминокислотный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота представлен в таблице 2.

Полученные результаты свидетельствуют, что аминокислотный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота отличается наличием всех незаменимых аминокислот (таблица 2), высоким содержанием глутаминовой и аспарагиновой кислот, аргинина, а также глицина, аланина, пролина, серина и тирозина.

В данном исследовании предложено применение муки высокобелковой из подсолнечного шрота, в рецептуре вафель с жировой начинкой с целью повышения содержания в них белка.

Таблица 3
Рецептурный состав вафель

Изделия	Состав
Опытный образец №1 — со вкусом клубники и миндаля	жир растительный, мальтит, вафельный лист, мука высокобелковая из подсолнечного шрота, паста из ядер миндаля, порошок клубники сублимационной сушки, инулин, эмульгатор Е322, подсластитель стевиозид
Опытный образец №2 — со вкусом какао и миндаля	жир растительный, мальтит, вафельный лист, мука высокобелковая из подсолнечного шрота, паста из ядер миндаля, какао-порошок, инулин, эмульгатор Е322, подсластитель стевиозид, ароматизатор ванилин кристаллический

Таблица 4
Содержание основных питательных веществ в вафлях

Показатель	Традиционные вафли с жировой начинкой	Обогащенные вафли с жировой начинкой	
		Опытный образец №1 со вкусом клубники и миндаля	Опытный образец №2 со вкусом какао и миндаля
Содержание, г			
- белка	5,0	14,0	19,5
- жира	28,0	32,0	33,0
- углеводов	63,0	40,0	38,0
Энергетическая ценность 100 г, ккал/кДж	530/2210	470/1950	500 /2090

Технология разрабатываемых вафель с жировой начинкой не отличается от применяемой при получении большинства вафель с начинкой и предусматривает следующие операции: подготовку сырья к производству, приготовление вафельных листов и начинки, формирование вафельного пласта, охлаждение и резку пластов, заворачивание и упаковывание.

Высокое содержание белков в начинке вызывает снижение ее текучести и нарушает ведение процесса намазки начинки на вафельный лист, также не позволяет обеспечить требуемое соотношение начинки и листа в процессе приготовления пласта, затрудняет процедуру резки пласта. Для обеспечения технологичности процесса и минимизации возвратных отходов при приготовлении вафель содержание жира в начинке было доведено до 37–38%. Жир применяли специального назначения с низким не более 1% содержанием трансизомеров.

Жир, используемый для приготовления начинки, предварительно растапливали до температуры 35–38 °С. Начинку готовили на шаровой

мельнице периодическим способом. Сырье согласно рецептуре загружали в шаровую мельницу в следующей последовательности: растительный жир в количестве 85% от рецептурного количества, муку высокобелковую из подсолнечного шрота и мальтит. Загруженные компоненты перемешивались, измельчаясь, в течение 2 минут. Затем загружали остальные рецептурные компоненты: порошок клубники сублимационной сушки/какао-порошок, соевый лецитин, предварительно разведенный с оставшимся количеством растительного жира, стевиозид, инулин, пасту из ядер миндаля.

Смесь перемешивали до получения однородной массы, затем перетертую массу выгружали из шаровой мельницы в микс-машину, вводя ароматизатор.

Вафельный пласт формировали из соотношения: 20% — вафельный лист, 80% — начинка.

Технологические свойства полуфабрикатов — вафельного листа и начинки — позволяют производить данный продукт на действующих производственных линиях без дополнительной наладки и настройки.

На основании проведенных лабораторных испытаний разработаны два рецептурных состава вафель (таблица 3).

Для получения вафель высокого вкусового качества применяли в зависимости от рецептуры порошок клубники сушеной (опытный образец № 1) или какао-порошок (опытный образец № 2).

Рассчитана пищевая ценность вафель, полученные результаты подтвердили эффективность подобранного состава сырья: высокое содержание белков в готовых изделиях 14,0–19,5% (таблица 4).

Сравнительный анализ пищевой ценности традиционного образца и разработанных вафель показал, что разработанные изделия превосходят традиционный образец по содержанию белков в 2,8–3,9 раза при одновременном снижении доли углеводов и энергетической ценности (таблица 4).

Высокую органолептическую оценку полученных образцов вафель подтвердила дегустационная комиссия. В состав комиссии вошли сотрудники научно-исследовательского института продовольственной безопасности и кафедры товароведения и товарной экспертизы РЭУ им. Г.В. Плеханова. В дегустации участвовало 10 специалистов с опытом работы от 6 до 40 лет.

По всем параметрам внешнего вида разработанные вафли соответствуют требованиям ГОСТ 14031–2014, предъявляемым к данной категории кондитерских изделий.

Вафли имеют мягкий и в то же время выразительный аромат, в котором переплетаются тона хорошо пропеченного вафельного листа и начинок. На изломе аромат заметно усиливается и становится более характерным для конкретного состава вафель. Дегустаторы отметили оптимальный вкусовой баланс, а также очень удачное сочетание двух текстур — хрустящего вафельного листа и мягкой начинки. Вафли в меру сладкие, с соответствующим вкусом. Послевкусие выразительное, с преобладанием тонов начинок соответствующего состава. Начинка однородной консистенции, без крупинок и комочков.

Выводы

В результате проведенных исследований разработана технология и смо-

делированы составы начиночных масс для вафель, отвечающих требованиям веганского мировоззрения и одновременно имеющих функциональную направленность. Вафли содержат сырье только растительного происхождения, включая нетрадиционный вид сырья: муку высокобелковую из подсолнечного шрота. Разработанный продукт можно рекомендовать для включения в рацион питания человека, придерживающегося вегетарианского типа питания, также лицам пожилого возраста и следящим за своим здоровьем. ■

ЛИТЕРАТУРА

- Юнацкая, Т.А. Гигиеническая оценка питания вегетарианцев и лиц со смешанным питанием / Т.А. Юнацкая, Н.С. Турчанинова, Н.Н. Костина // Гигиена и санитария. 2015. — Т. 94. — № 9. — С. 72–75.
- Евсеев, А.Б. Вегетарианство и его влияние на организм человека // Бюллетень науки и практики. 2022. — Т. 8. — № 9. — С. 389–399.
- Коробейникова, Т.В. Вегетарианство и микронутриенты / Т.В. Коробейникова // Микроэлементы в медицине. 2018. — Т. 19. — № 2. — С. 34–40.
- Селиванова, Д.И. Веганство с точки зрения этики и морали / Д.И. Селиванова // Вопросы науки и образования. 2018. — № 17 (29). — С. 86–88.
- МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22.07.2021 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 05.12.2022).
- Сладости для веганов и вегетарианцев [сайт]. – URL: <https://dzen.ru/media/id/5d19e658df71c300adae9459/sladosti-dlia-veganov-i-vegetariancev-5d5e8f195eb26800ac99c613> (дата обращения: 05.12.2022).
- Патент № 2602841 Российская Федерация, МПК В02С 9/04 (2006.01), В02С 4/06 (2006.01), А23J 1/14 (2006.01), А23К 10/30 (2016.01). Способ получения высокобелковых растительных продуктов, преимущественно крупки, из шрота/жмыха подсолнечника и устройство для его осуществления: № 2015102735/13: заявл. 28.01.2015: опубл. 20.11.2016 / Гайдуков И.П., Елисеев А.Н., Кандроков Р.Х. — 10 с.
- Influence of fruit consumption and fluoride application on the prevalence of caries and erosion in vegetarians-a controlled clinical trial / I. Staufenbiel, K.

- Adam, A. Deac [et al.] // Eur. J. Clin. Nutr. 2015. — V. 69 (10). — P. 1156–60.
- Митчелл, Х. Подсластители и сахарозаменители / под ред. Х. Митчелл. СПб.: ИД «Профессия», 2010. — 508 с.
- Colorimetric method for determination of sugars and related substances / M. Dubois, K.A. Gilles, J. Hamilton [et al.] // Analyt. Chem. 1956. — V. 28. — P. 350-356.
- Томпсон, М. Руководство по спектрометрическому анализу с индуктивно-связанной плазмой / М. Томпсон, Д.Н. Уолш. — Москва: Недра, 1988. — 288 с.
- Комарова, Н.В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель» / Н.В. Комарова, Л.С. Каменцев. — СПб.: ООО «Вед», 2006. — 212 с.

REFERENCES

- Yunaczkaya, T.A. Gigienicheskaya ocenka pitaniya vegetariancev i licz so smeshanny`m pitaniem [Hygienic assessment of nutrition in vegetarians and people with mixed feeding] / T.A. Yunaczkaya, N.S. Turchaninova, N.N. Kostina // Gigiena i sanitariya. 2015. — T. 94. — № 9. — S. 72–75.
- Evseev, A.B. Vegetarianstvo i ego vliyanie na organizm cheloveka [Vegetarianism and its impact on the human body] // Byulleten` nauki i praktiki. 2022. T. 8. № 9. S. 389–399.
- Korobejnikova, T.V. Vegetarianstvo i mikronutrienty` [Vegetarian diet and micronutrients] / T.V. Korobejnikova // Mikroe`lementy` v medicine. 2018. — T. 19. — № 2. — S. 34–40.
- Selivanova, D.I. Veganstvo s tochki zreniya e` tiki i morali [Veganism from the point of view of ethics and morality] / D.I. Selivanova // Voprosy` nauki i obrazovaniya. 2018. — № 17 (29). — S. 86–88.
- МР 2.3.1.0253-21. Normy` fiziologicheskix potrebnostey v e`nergii i pishhevy`x veshhestvax dlya razlichny`x grupp naseleniya Rossijskoj Federacii [Norms of physiological needs in energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation]: utv. Federal`noj sluzhboj po nadzoru v sfere zashhity` prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka 22.07.2021 // SPS «Konsul`tantPlyus» (data obrashheniya: 05.12.2022).
- Sladosti dlya veganov i vegetariancev [Sweetness for vegans and vegetarians] [sajt]. – URL: <https://dzen.ru/media/id/5d19e658df71c300adae9459/sladosti-dlia-veganov-i-vegetariancev-5d5e8f195eb26800ac99c613> (data obrashheniya: 05.12.2022).
- Patent № 2602841 Rossijskaya Federaciya, MPK B02C 9/04 (2006.01), B02C 4/06 (2006.01), A23J 1/14 (2006.01), A23K 10/30 (2016.01). Sposob polucheniya vy`sokobelkovy`x rastitel`ny`x produktov, preimushhestvenno krupki, iz shrota/

- zhmy`xa podsolnechnika i ustrojstvo dlya ego osushhestvleniya [Method for producing high-protein plant products, mainly, grit, from sunflower oil meal/ sunflower cake and device for its implementation]: № 2015102735/13: yayavl. 28.01.2015: opubl. 20.11.2016 / Gajdukov I.P., Eliseev A.N., Kandrov R.X. — 10 s.
- Influence of fruit consumption and fluoride application on the prevalence of caries and erosion in vegetarians-a controlled clinical trial / Staufenbiel I.,

- Adam K., Deac A., Geurtsen W., Günay H. [et al.] // Eur. J. Clin. Nutr. 2015. — V. 69 (10). — P. 1156–60.
- Mitchell, X. Podslastiteli i saxarozameniteli [Sweeteners and Sugar Alternatives] / pod red. X. Mitchell. SPb.: ID «Professiya», 2010. — 508 s.
- Colorimetric method for determination of sugars and related substances / M. Dubois, K.A. Gilles, J. Hamilton [et al.] // Analyt. Chem. 1956. — V. 28. — P. 350-356.

- Tompson, M. Rukovodstvo po spektrometricheskomu analizu s induktivno-svyazannoj plazmoj [Guide to inductively coupled plasma spectrometry analysis] / M. Tompson, D.N. Uolsh. — Moskva: Nedra, 1988. — 288 s.
- Komarova, N.V. Prakticheskoe rukovodstvo po ispol`zovaniyu sistem kapillyarnogo e`lektroforeza «Kapel`» [Practical guide to the use of capillary electrophoresis systems «Capel»] / N.V. Komarova, L.S. Kamencev. – SPb.: ООО «Veda», 2006. — 212 s.

Разработка технологических решений производства вафель для веганского питания

Ключевые слова

Вафли с жировой начинкой, веганство, мука высокобелковая из подсолнечного шрота, мальтит

Реферат

Значимой проблемой в питании веганов, или строгих вегетарианцев, является количество белка и особенно его биологическая ценность. Поэтому целью данного исследования являлась разработка технологии и моделирование состава вафель с жировой начинкой, отвечающих требованиям веганского мировоззрения и одновременно имеющих функциональную направленность. Объект разработки — вафли с жировой начинкой, обогащенные полноценным белком, с полной заменой сахара на сахарозаменители, с добавлением в зависимости от рецептуры порошка клубники сушеной или какао-порошка. На основании проведенных лабораторных испытаний подобран состав начиночных масс двух вкусов и компонентов в рецептуре вафель с жировой начинкой с высоким содержанием белков. Для обеспечения высокого содержания белков в продукте использована мука высокобелковая, полученная из подсолнечного шрота. Представлены данные об аминокислотном составе муки высокобелковой из подсолнечного шрота. В качестве заменителя сахара применен мальтит, подсластитель — стевииозид. Рассчитана пищевая ценность разработанных вафель, полученные результаты подтвердили эффективность подобранных рецептурных составов, для которых характерно высокое содержание белков. Таким образом, разработаны вафли с жировой начинкой, которые содержат сырье только растительного происхождения, и рекомендованы для включения в рацион питания человека, придерживающегося вегетарианского типа питания, в том числе веганов, также лицам пожилого возраста и следящим за своим здоровьем.

Авторы

Ткешелашвили Манана Емельяновна, канд. техн. наук mananat@yandex.ru
Бобожонова Галина Александровна, канд. техн. наук batay96@mail.ru
 ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», 117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.

Development of technological solutions for the production of wafers for vegan diet

Keywords

Waffles with fat filling, veganism, high-protein flour from sunflower shrot, maltit

Abstract

A significant issue in nutrition of vegan or strict vegetarians is the amount of protein and especially its biological value. Thus, the purpose of the study was to develop a technology and model the composition of wafers with fat filling that meet the requirements of a vegan worldview and, at the same time, have a functional focus. The object of development is wafers with fat filling, enriched with complete protein, with a full replacement of sugar with sweeteners and the addition of dried strawberries powder or cocoa solids, depending on the recipe. Based on the laboratory tests, the composition of the filling was selected, which made it possible to enrich wafer products with protein and reduce calorie content. High-protein flour obtained from sunflower shrot is used for providing a high protein content in the product. The data on the amino acid composition of high-protein flour from sunflower shrot are presented. Maltitol is used as a sugar substitute, and stevioside is used as a sweetener. The nutritional value of the developed wafers has been calculated; the results obtained confirm the effectiveness of the selected recipe compositions, which are characterized by high protein content. Thus, wafers with fat filling have been developed, which contain only plant raw materials, and are recommended for inclusion in the diet of a person adhering to a vegetarian diet, including vegans, as well as the elderly and people who take care of their health.

Author

Tkeshelashvili Manana Emelyanovna, Cand. techn. sciences mananat@yandex.ru
Bobozhonova Galina Alexandrovna, Cand. techn. sciences batay96@mail.ru
 Plekhanov Russian University of Economics, 36, Stremyanny, Moscow, Russian Federation

Определение оптимальных дозировок растительных обогатителей для хлеба пшеничного методом математического моделирования

Пономарева Е.И.¹, д-р техн. наук
Лукина С.И.¹, канд. техн. наук
Григорян А.Э.¹
Боташева Х.Ю.², канд. пед. наук

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

²ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»

ВВЕДЕНИЕ

Согласно правительственным документам, в том числе приказу Минздрава РФ «Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 г.», реальная потребность населения в пище связана с улучшением их здоровья. Так как хлебобулочные изделия являются одними из наиболее доступных и усвояемых продуктов, то разработка новых рецептур хлеба, обогащенных нетрадиционными видами сырья, способствует реализации современной концепции здорового питания.

Важным условием обеспечения стабильно высокого качества новых видов хлебобулочных изделий и повышения эффективности их производства является установление рациональных дозировок обогатителей. Разработка математической модели в данном случае позволяет упрощать процесс вычисления и получать готовый продукт с заданными количественными и качественными характеристиками.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Обоснование применения нетрадиционных видов сырья в технологии хлеба из пшеничной муки, определение дозировок обогатителей методами математического моделирования и оптимизации, оценка качества и расчет пищевой ценности разработанного изделия.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования являлись

хлебобулочные изделия из пшеничной муки первого сорта, приготовленные безопасным способом, в рецептуру которых вносили сушеные овощи.

В данной работе применялось следующее сырье: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта (ГОСТ 26574–2017), дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ Р 54731–2011), соль пищевая (ГОСТ Р 51574–2018), сахар белый (ГОСТ 33222–2015), масло подсолнечное (ГОСТ 1129–2013), шпинатный порошок (ИП «Иотьюко», г. Курск), чеснок сушеный, базилик (ГОСТ 32065–2013), вода (СанПин 2.1.4.1116–02). Показатели качества сырья определяли по методикам, описанным в пособии [1].

Шпинат считается одним из самых богатых микроэлементами и витаминами среди травянистых растений. В нем присутствуют белки, углеводы, жиры, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, крахмал, сахара; витамины группы В, а также А, Е, С, Н, К, РР, кальций, магний, натрий, калий, фосфор, железо, цинк, медь, марганец, селен. Витамины А и С в шпинате отличаются стойкостью к температурным воздействиям [2].

Чеснок — мощный антиоксидант и антибиотик, обладает противомикробными, противогрибковыми свойствами. Он пробуждает аппетит и стимулирует работу желудка. Благодаря высокому содержанию аллицина чеснок разжигает кровь, регулирует давление, тем самым способствует снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний. Чеснок богат кальцием, марганцем, фосфором,

селеном, витаминами С и В6. Сильно выраженный вкус и запах чеснока — результат высокого содержания эфирных масел и фитонцидов [3].

Базилик богат калием, кальцием, магнием, натрием и фосфором, а также железом, марганцем, медью и цинком. Он содержит вещества, способные уменьшать воспаление, тонизировать и возбуждать аппетит. В его листьях содержатся дубильные и минеральные вещества. Базилик используют в качестве природного антибиотика, поскольку он обладает противогрибковым, дезинфицирующим и бактерицидным действиями. Издавна базилик применяется для лечения гастритов, колитов, коклюша, головной боли, бронхиальной астмы. Кроме того, базилик является антидепрессантом, способным избавлять от состояния тревоги и нервозности [4].

В исследованиях в качестве контроля принята рецептура калача саратовского (ГОСТ 27842–88), в которой производили замену маргарина на масло подсолнечное и вносили шпинатный порошок в ранее установленной дозировке по пробной выпечке — 4% к массе муки. Подготовку сырья осуществляли в соответствии с технологическими инструкциями по производству хлебобулочных изделий [5]. Приготовление теста влажностью 45% осуществляли безопасным способом в спиральном тестомесе Gastromix HS10A в течение 15 мин до получения однородной консистенции. Замешанное тесто помещали в термостат ШРТ-12 для брожения на 120 мин при температуре

30–32 °С. Выброженный полуфабрикат подвергали разделке в формы (масса тестовой заготовки 0,250 кг) и расстойке при температуре 35–45 °С и относительной влажности воздуха 80–85% в шкафу окончательной расстойки ШРТ-12. Выпечку проводили в печи КЭП-10 П при температуре 210–220 °С в течение 18–20 мин.

Готовые изделия анализировали через 3 часа после выпечки по органолептическим (внешний вид, форма, поверхность, структуру пористости, состояние мякиша, цвет, вкус и запах, пропеченность по ГОСТ 5667–65) и физико-химическим показателям качества (влажность, % — по ГОСТ 5670–96; кислотность, град — по ГОСТ 21094–75; пористость, % — по ГОСТ 5669–96; удельный объем см³/100 г — объемным методом) [6]. Пищевую и энергетическую ценность изделий, степень покрытия суточной потребности в нутриентах рассчитывали по программе «Комплекс», разработанной на кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», в основе которой заложена методика, утвержденная ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для установления рациональных дозировок обогатителей в работе применяли центральное композиционное ротatableльное униформ-планирование эксперимента [7, 8]. Порядок опытов рандомизировали посредством таблицы случайных чисел, что исключало влияние неконтролируемых параметров на результаты эксперимента. Опыты в каждой точке матрицы дублировали для повышения точности. В качестве основных факторов были выбраны дозировки рецептурных компонентов, % к массе муки: x_1 — базилик; x_2 — чеснок (таблица 1).

В качестве выходных параметров — «у» использовали удельный объем, формоустойчивость и пористость хлеба, как основные физико-химические показатели качества.

Выбор интервалов изменения входных факторов был обусловлен технологическими характеристиками и качеством готовых изделий. Внесение

Таблица 1
Пределы изменения факторов

Условия планирования	Значения факторов	
	Дозировка базилика x_1 , %	Дозировка чеснока x_2 , %
Основной уровень (0)	0,75	1,5
Интервал варьирования	0,25	0,5
Верхний уровень (+1)	1,0	2,0
Нижний уровень (-1)	0,5	1,0
Верхняя «звездная» точка (+1,41)	1,1	2,2
Нижняя «звездная» точка (-1,41)	0,4	0,8

Таблица 2
Матрица планирования и результаты эксперимента

№ опыта	Кодированные значения факторов		Натуральные значения факторов		Значение определяемых показателей		
	X_1	X_2	x_1 , %	x_2 , %	Y_1 , см ³ /100 г	Y_2 , формоустойчивость	Y_3 , пористость, %
1	-1	-2	0,5	1,0	252	0,5	66
2	-1	+1	0,5	2,0	254	0,45	70
3	+1	-1	1,0	1,0	261	0,73	67
4	+1	+1	1,0	2,0	257	0,66	68
5	0	-1,41	0,75	0,8	250	0,52	70
6	-1,41	0	0,4	1,5	256	0,54	73
7	0	+1,41	0,75	2,2	269	0,41	70
8	+1,41	0	1,1	1,5	244	0,60	67
9	0	0	0,75	1,5	228	0,75	64
10	0	0	0,75	1,5	208	0,66	64
11	0	0	0,75	1,5	228	0,72	65
12	0	0	0,75	1,5	230	0,68	66
13	0	0	0,75	1,5	215	0,74	65

базилика менее 0,4% и чеснока менее 0,8% неэффективно, так как не оказывало значительного влияния на показатели качества и пищевой ценности изделий.

Увеличение дозировки базилика свыше 1,1% приводило к горьковатому вкусу, полуфабрикат характеризовался более крепкой консистенцией, что затрудняло его формование и сказывалось на формировании его свойств в процессе брожения, расстойки и выпечки; готовые изделия были низкого объема (215 см³/100 г). Внесение чеснока больше 2,2% существенно разжижало тесто, оно становилось более липким и менее эластичным.

Программа исследования была заложена в матрицу планирования эксперимента (таблица 2).

При обработке результатов эксперимента были применены следующие статистические критерии: Кохрена, Стюдента, Фишера [8].

В результате обработки экспериментальных данных с учетом значимости коэффициентов получены уравнения регрессии, адекватно описывающие изменения удельного объема, формоустойчивости и пористости хлеба под влиянием исследуемых факторов:

$$Y_1 = 229,0 + 4,55X_1 + 3,27X_2 - 1,50X_1X_2 + 14,81X_1^2 + 14,06X_2^2 \quad (1)$$

$$Y_2 = 0,71 + 0,62X_1 + 0,033X_2 - 0,005X_1X_2 - 0,049X_1^2 - 0,109X_2^2 \quad (2)$$

$$Y_3 = 64,00 - 0,55X_1 + 0,30X_2 - 0,75X_1X_2 + 1,31X_1^2 + 2,81X_2^2 \quad (3)$$

где X_1 , X_2 — кодированные значения факторов.

Оптимизацию проводили методом перебора на равномерной сетке с шагом по каждому фактору 0,5%. В результате проведенных исследований получены оптимальные дозировки рецептурных компонентов: базилик — 0,4%, чеснок — 1,5%. Представленные результаты согласуются с данными, полученными в ре-

Таблица 3
Органолептические и физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателя	Значение показателей качества	
	контроль	опыт
Органолептические показатели		
Поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов	
Цвет	Коричневый	Коричнево-зеленый
Пропеченность	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный	
Промес	Без комочков и следов непромеса	
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений	
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделия, приятным привкусом шпината, базилика и чеснока
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделия, приятный запах шпината, базилика и чеснока
Физико-химические показатели		
Влажность, %	44,0	44,0
Кислотность мякиша, град	2,8	3,2
Пористость мякиша, %	72,0	74,0
Удельный объем, см³/100 г	256,0	255,0
Формоустойчивость	0,52	0,54

Таблица 4
Показатели пищевой ценности готовых изделий

Наименование пищевых веществ и энергетическая ценность	Физиологическая суточная потребность, г/сут. (ТР ТС 022/2011)	Содержание пищевых веществ в 100 г продукта		Степень удовлетворения за счет употребления продукта	
		контроль	опыт	контроль	опыт
Белки, г	75,0	7,4	7,7	9	10
Жир, г	83,0	2,1	2,3	2	3
Углеводы, г	365,0	43,7	41,2	12	11
Пищевые волокна, г	30,0	2,2	2,6	7	9
Бета-каротин, мг	5,0	-	0,2	-	4
Тиамин, мг	1,4	0,1	0,2	8	9
Рибофлавин, мг	1,6	0,03	0,05	2	3
Ниацин, мг	18,0	0,92	0,98	5	6
Калий, мг	3500	93,0	133,1	3	4
Кальций, мг	1000	18,0	37,4	2	4
Магний, мг	400	13,0	20,0	3	5
Фосфор, мг	800	65,1	70,2	8	9
Кремний, мг	30	-	1,4	-	5
Железо, мг	14	1,1	1,8	8	13
Энергетическая ценность, (кДж) ккал	(10467) 2500	(965) 231	(905,6) 216	9	8

зультате предварительно проведенных исследований по влиянию используемых обогащителей на формирование свойств теста и показателей качества хлеба. По органолептическим показателям опытный образец отличался приятным вкусом и запахом, имел

коричнево-зеленый цвет; по физико-химическим показателям — кислотность мякиша увеличилась на 0,4 град, пористость — на 2%, а удельный объем незначительно снизился на 1 см³/100 г по сравнению с контролем (таблица 3).

В таблице 4 приведена характеристика пищевой ценности разработанного изделия в сравнении с контрольным образцом. Сравнительная оценка химического состава хлеба из пшеничной муки первого сорта показала, что в изделии, обогащенном шпинатом, чесноком и базиликом, увеличилось содержание белка — на 4%, пищевых волокон на 17%, снизилось содержание усвояемых углеводов — на 6%, улучшен витаминно-минеральный состав, энергетическая ценность изделия снижена на 15 ккал/100 г [9].

Выводы

Таким образом, в результате исследований показана целесообразность выбора рецептурных компонентов и их применения в технологии обогащенных хлебобулочных изделий. Разработанный пшеничный хлеб с применением шпинатного порошка, сушеных чеснока и базилика рекомендован для массового потребления для всех групп населения с целью обогащения рациона питания растительным белком, пищевыми волокнами, макро- и микронутриентами. ■

Литература

1. Практикум по общей технологии отрасли (оценка качества сырья): учеб. пособие/ Е.И. Пономарева, Н.Н. Алехина, С.И. Лукина, Т.Н. Малютин. — Воронеж: ВГУИТ, 2017. — 300 с.

2. Шпинат: полезные и вредные свойства травы [Электронный источник] <https://foodandhealth.ru/travy/shpinat/>. Дата публикации: 14.12.2021.

3. Ямпольский А., Алексеева Т. Польза чеснока [Электронный источник] <https://edaplus.info/produce/garlic.htm>/Дата публикации 15.07.2022.

4. Ямпольский А., Алексеева Т. Полезные свойства базилика. [Электронный источник] <https://edaplus.info/produce/basil.html>/Дата публикации 15.07. 2022.

5. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. — М.: Прескурент-издат, 1989. — 494 с.

6. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учебное пособие/Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, Н.Н. Алехина, Т.Н. Малютин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с.

7. Грачев, Ю.П. Математические методы планирования эксперимента: учебник/Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. — М.: ДеЛипринт, 2005. — 296 с.

8. Дерканосова, Н.М. Моделирование

и оптимизация технологических процессов пищевых производств. Практикум: учеб. пособие [Текст]/Н.М. Дерканосова, А.А. Журавлев, И.А. Сорокина. — Воронеж: ВГТА, 2011. — 196 с.

9. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник/под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. — М.: ДеЛипринт, 2007. — 276 с.

2. Shpinat: polezny'e i vredny'e svoystva travy` [E'lektronny`j istochnik] <https://foodandhealth.ru/travy/shpinat/>. Data publikacii: 14.12.2021.

3. Yampol'skij A., Alekseeva T. Pol'za chesnoka [E'lektronny`j istochnik] <https://edaplus.info/produce/garlic.htm>/Data publikacii 15.07.2022.

4. Yampol'skij A., Alekseeva T. Polezny'e svoystva bazilika. [E'lektronny`j istochnik] <https://edaplus.info/produce/basil.html>/Data publikacii 15.07. 2022.

5. Sbornik texnologicheskix instrukcij dlya proizvodstva xleba i xlebobulochny`x izdelij. — М.: Прескурент-издат, 1989. — 494 с.

6. Praktikum po texnologii otrasli (texnologiya xlebobulochny`x izdelij): uchebnoe posobie/ E.I. Ponomareva, N.N. Alexina, S.I. Lukina, T.N. Malyutina. — Voronezh: VGUIT, 2017. — 300 s.

7. Grachev, Yu.P. Matematicheskie metody` planirovaniya e'ksperimenta: uchebnik/Yu.P. Grachev, Yu.M. Plaksin. — М.: DeLiprint, 2005. — 296 s.

8. Derkanosova, N.M. Modelirovanie i optimizaciya texnologicheskix processov pishhevy`x proizvodstv. Praktikum: ucheb. posobie [Tekst]/N.M. Derkanosova, A.A. Zhuravlev, I.A. Sorokina. — Voronezh: VGTA, 2011. — 196 s.

9. Tablicy ximicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskix produktov pitaniya: Spravochnik/pod red. I.M. Skurixina, V.A. Tutel'jana. — М.: DeLiprint, 2007. — 276 s.

Определение оптимальных дозировок растительных обогащителей для хлеба пшеничного методом математического моделирования

Ключевые слова

Хлеб, обогащители, математическое моделирование, оптимизация, показатели качества, пищевая ценность

Реферат

Так как хлебобулочные изделия являются одними из наиболее доступных и усвояемых продуктов питания, то разработка новых рецептур хлеба, обогащенных нетрадиционными видами сырья, способствует реализации современной концепции здорового питания. Важным условием обеспечения стабильно высокого качества новых видов хлебобулочных изделий и повышения эффективности их производства является установление рациональных дозировок обогащителей. Разработка математической модели в данном случае позволяет упрощать процесс вычисления и получать готовый продукт с заданными количественными и качественными характеристиками. В статье обосновано применение нетрадиционных видов сырья (шпинат, чеснок и базилик) в технологии хлеба из пшеничной муки, определены дозировки обогащителей методами математического моделирования и оптимизации, проведена оценка качества и расчет пищевой ценности разработанного изделия. Установлено, что в хлебе из пшеничной муки первого сорта, обогащенном шпинатом, чесноком и базиликом, увеличилось содержание белка — на 4%, пищевых волокон на 17%, снизилось содержание усвояемых углеводов — на 6%, улучшен витаминно-минеральный состав, энергетическая ценность изделия снижена на 15 ккал/100 г по сравнению с изделием без обогащителей.

Авторы

Пономарева Елена Ивановна¹, д-р техн. наук elena6815@yandex.ru
Лукина Светлана Ивановна¹, канд. техн. наук lukina.si@yandex.ru
Григорян Алина Эдуардовна¹ alya.grigoryan.99@bk.ru

¹ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19.

Боташева Халима Юсуфовна², канд. педагог. наук

² ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия», 369000, Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36.

Determination of optimal dosages of vegetable fortifiers for wheat bread by mathematical modeling

Keywords

Bread, fortifiers, mathematical modeling, optimization, quality indicators, nutritional value

Abstract

Since bakery products are among the most accessible and digestible food products, the development of new bread recipes enriched with non-traditional types of raw materials contributes to the implementation of the modern concept of healthy nutrition. An important condition for ensuring consistently high quality of new types of bakery products and increasing the efficiency of their production is the establishment of rational dosages of fortifiers. The development of a mathematical model in this case makes it possible to simplify the calculation process and obtain a finished product with specified quantitative and qualitative characteristics. The article substantiates the use of non-traditional types of raw materials (spinach, garlic and basil) in the technology of wheat flour bread, determines the dosages of fortifiers using mathematical modeling and optimization methods, evaluates the quality and calculates the nutritional value of the developed product. It was found that in bread made of wheat flour of the first grade, enriched with spinach, garlic and basil, the protein content increased by 4%, dietary fiber by 17%, the content of digestible carbohydrates decreased by 6%, the vitamin and mineral composition was improved, the energy value of the product was reduced by 15 kcal/100 g compared to a product without enriching agents.

Авторы

Ponomareva Elena Ivanovna¹, Doctor of Technical Sciences elena6815@yandex.ru
Lukina Svetlana Ivanovna¹, Candidate of Technical Sciences lukina.si@yandex.ru
GrigoryanAlina Eduardovna¹ alya.grigoryan.99@bk.ru

¹ FGBOU VO «Voronezh State University of Engineering Technologies», 394036, Russia, Voronezh, Revolution Avenue, 19.

Botasheva Halima Yusufovna², Candidate of Pedagogical Sciences
² FGBOU VO «North Caucasian State Humanitarian and Technological Academy», 369000, Karachay-Cherkess Republic, Cherkessk, Stavropol str., 36.

Перспективы расширения ассортимента мучных изделий с применением нетрадиционного растительного сырья в Кыргызской Республике

Росляков Ю.Ф.¹, д-р техн. наук
Ирматова Ж.К.², канд. техн. наук
Карымшакова М.У.²

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия
² Ошский технологический университет, Ош, Кыргызстан

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение и укрепление здоровья населения является приоритетным направлением государственной социальной политики в Кыргызской Республике. Особая роль отводится созданию новых продуктов питания, обогащенных функциональными ингредиентами, способными корректировать процессы метаболизма в организме человека, укреплять его защитные механизмы, сокращать риски возникновения алиментарно-зависимых болезней.

Кыргызстан входит в первую пятерку стран Евразийского региона, где сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности населения в возрастной группе от 25 до 64 лет, в десятку стран — по смертности от коронарной болезни сердца. А по смертности от мозговых инсультов Кыргызстан занимает первую позицию в мире.

По данным Национального центра кардиологии и терапии им. академика Мирсаида Миррахимова при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики основную задачу здравоохранения составляет профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы людей, выживающих в количестве 52% от общего количества смертей в Кыргызстане. За последние 10 лет отмечается «омоложение» смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Ежегодно от ССЗ в Кыргызстане умирает более 18000 человек [1].

Проблема профилактики сахарного диабета также входит в число первоочередных задач, поскольку данное заболевание является наиболее распространенным в стране. По данным разных источников, этой болезнью страдает от 10 до 15% населения республики. Следует отметить, что данное заболевание также «молодеет» с каждым годом.

На основании данных Министерства здравоохранения Кыргызстана проведен анализ состояния здоровья населения республики в целях определения направлений коррекции питания, разработки инновационных технологий наиболее востребованных хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий для профилактики и лечения вышеупомянутых заболеваний населения республики.

В 2009 г. Правительством Кыргызской Республики утверждены среднефизиологические нормы питания населения [2], в соответствии с которыми каждый кыргызстанец в месяц должен употреблять как минимум 9 наименований продуктов питания в нижеуказанных объемах: хлебопродуктов 10 кг, мяса 5 кг, картофеля 8 кг, овощей 9 кг, фруктов и ягод 10 кг, сахара 2 кг, молока 17 л, растительного масла 1 л, яиц 15 шт., рыбы и рыбопродуктов 1 кг, чая 200 г.

Основными продуктами питания населения Кыргызстана являются мучные продукты (хлеб, хлебобулочные изделия, мучные кондитерские изделия). Среднефизиологические потребления основных продуктов питания на душу населения Кыргызской Республики составляют хлебобулочные и мучные кон-

дитерские продукты — 0,32 кг/сутки; 9,61 кг/месяц и 115,34 кг/год.

Кыргызстанцы ежемесячно недополучали 2,98 кг мяса, 7,6 кг фруктов, на 3,27 кг картофеля, 0,65 кг рыбы, 1,05 кг сахара, 1,45 л масла, 7 шт. яиц и 3,84 л молока. Возрос только единственный показатель из 9 видов продовольствия: хлеб и макаронные изделия. Население Кыргызстана употребляет продукты, изготовленные из муки, на 1 кг больше нормы (рис. 1) [3]. На рисунке 1 показаны нормативы и показатели потребления продуктов питания в Кыргызской Республике.

Неполноценное питание, недостаток в рационе питания необходимых для жизнедеятельности человека продуктов сказывается на здоровье населения Кыргызской Республики. Каждый 15-й житель, по статистике, не получает полезной пищи в достаточном количестве и заменяет ее мучными изделиями, не контролируя объем рациона питания [3].

Таким образом, важнейшее значение в разработке и реализации продуктов питания функционального назначения повышенной пищевой и биологической ценности имеет расширение ассортимента продукции хлебопекарной и кондитерской отраслей пищевой промышленности, так как эти продукты используются практически ежедневно всеми группами населения Кыргызской Республики.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение научных трудов исследователей Кыргызстана и зарубежных

ученых, направленных на применение нетрадиционного растительного сырья в производстве функциональных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования рассмотрены научные положения и результаты исследований отечественных и зарубежных авторов. Применены методы анализа научной литературы, заключающиеся в обобщении и систематизации информации, логической последовательности использования материала. Обзор трудов отечественных и зарубежных исследователей показал, что применение нетрадиционного растительного сырья с высокой пищевой и биологической ценностью является важным фактором прогресса в технологии хлебобулочных и кондитерских изделий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследователи и производители в Кыргызстане занимаются поиском новых видов нетрадиционного для хлебопекарной и кондитерской промышленности растительного сырья, обладающего способностью улучшения качества, повышения пищевой и биологической ценности, функциональности и безопасности хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

К источникам функциональных ингредиентов можно отнести сравнительно дешевое и доступное местное кыргызстанское растительное сырье, в т.ч. полуфабрикаты из зерновых и злаковых, мукомольные, экструзионные зерновые продукты. Возможно применение лекарственных и других растений, произрастающих в Кыргызстане, содержащих в вегетативной биомассе и плодах легкоусвояемые белки, незаменимые аминокислоты, витамины, полиненасыщенные жирные кислоты, органические кислоты, макроэлементы, микроэлементы, фитозеленые и нерастворимые пищевые волокна и другие полезные вещества [4].

Растворимые пищевые волокна замедляют скорость всасывания нутриентов, способствуют более равномерной секреции инсулина после еды и более плавному регулированию уровня сахара

в крови. Это свойство указывает на возможность использования растворимой клетчатки при разработке продуктов питания для людей с сахарным диабетом. Желательно обогащать хлебобулочные продукты нетрадиционными видами сырья растительного происхождения, содержащими в своем составе витамины и минералы в легкоусвояемой форме [5].

Известны работы ученых Кубанского государственного технологического университета по созданию научной базы технологий хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функционального назначения с применением нетрадиционных растительных добавок (муки из семян льна, клубней топинамбура, корней ячменя и других добавок), обладающих антидиабетическими свойствами. Результаты исследований способствовали расширению ассортимента, а также увеличению объемов производства полезных мучных изделий с использованием нетрадиционных видов растительного сырья [6, 7].

В НИИ хлебопекарной промышленности в течение многих лет ведутся работы по расширению ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения и разрабатываются технологии для сохранения свежести хлеба. В рецептуры включают белокосодержащее сырье (молочные продукты, соевые концентраты и изоляты, соевую муку, сухую клейковину), жировые, са-

харосодержащие (патоку, гидролизованный крахмал, лактозу и др.) продукты, различные поверхностно-активные вещества, пектин и другие компоненты. Разработаны булочные изделия, обогащенные витаминами, макро- и микроэлементами и флавоноидами, а также технологии булочных изделий с использованием пыльной оболочки и перги [8, 9].

В хлебопечении рекомендуется применение продуктов переработки моркови и тыквы [10, 11]. Учеными проведено исследование применения тыквенного жмыха в приготовлении хлеба, по результатам которого было выявлено положительное влияние тыквенного жмыха на хлебопекарные свойства пшеничной муки [12]. Использование порошка морковного и тыквенного жмыха в изготовлении хлебобулочных продуктов способствует повышению содержания в их составе бета-каротина, витамина С, клетчатки, гемицеллюлозы, пектина и снижению уровня концентрации радионуклидов и токсичных элементов — свинца, мышьяка, кадмия в организме человека [13, 14].

Хлебопекарная отрасль пищевой промышленности направлена на рациональное использование зерен злаковых культур в питании населения. Так, производство хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием овсяной муки является актуальным. Овсяная мука является диетическим, по-

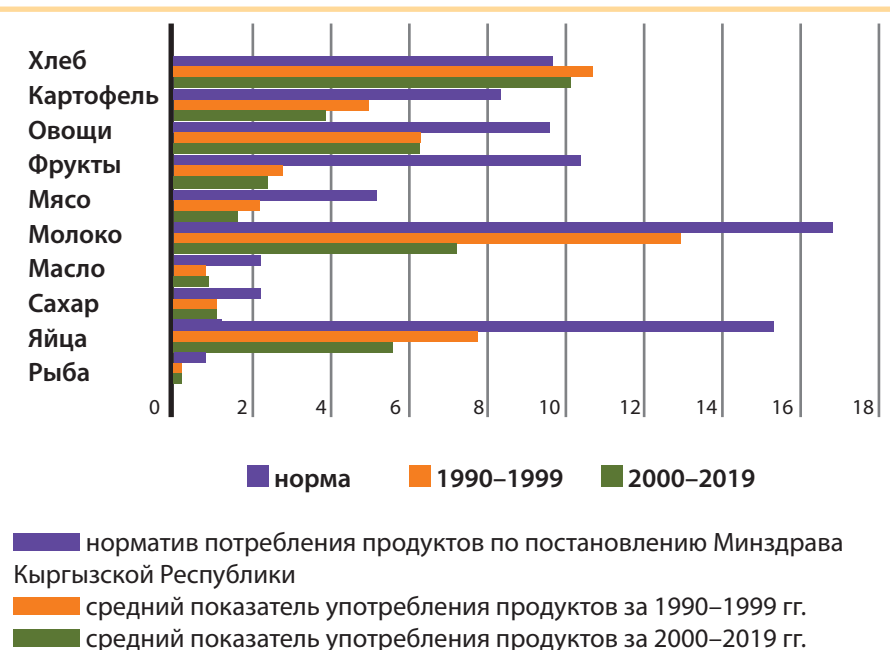


Рисунок 1 — Нормы и показатели потребления продуктов питания в Кыргызской Республике

лезным и высокопитательным продуктом, хорошо усваивается организмом. Она содержит в большом количестве белки, витамины В, Е и РР, микро- и макроэлементы, в частности, калий, магний, кальций и железо, являющихся дефицитными в питании населения. Недостаток минеральных веществ влечет за собой замедление роста скелета, возникновение анемии, рахита у детей, остеопороза у взрослых [15]. Овсяная мука восстанавливает ритм сердечной деятельности. Это объясняется благотворным действием витаминов группы В на центральную нервную систему человека. Употребление в пищу продуктов переработки зерна овса нормализует содержание холестерина и сахара в крови, их также рекомендуют употреблять при сахарном диабете и заболеваниях сердечно-сосудистой системы [15].

В работах Жарковой И.М., за счет коррекции нутриентного состава хлебобучных и мучных кондитерских изделий, посредством добавления продуктов глубокой переработки нетрадиционных растительных продуктов, содержащих ингредиенты с высокой биологической ценностью, — зерна чечевицы и амаранта, семян люпина, клубней чумы, плодов рожкового дерева и специальных ингредиентов (лактозы и лецитина), они рекомендованы для детерминированных групп населения, и предложены новые технологии и рецептуры хлебобучных и мучных кондитерских изделий [16].

Е.В. Невской с сотрудниками ФГАНУ НИИХП разработаны композитные смеси на основе пшеничной хлебопекарной муки, муки из цельнозерновой ячменной муки, цельносмолотой и текстурированной чечевичной муки, цельносмолотой муки из бурого риса, гречневой, цельносмолотой пшеничной, ржаной обдирной муки, молочной подсырной сыворотки, молочной деминерализованной сыворотки, применяемых в производстве хлеба. В результате исследования разработаны пять композитных хлебопекарных смесей для здорового питания, рекомендованных для выработки изделий с повышенным содержанием белка, пищевых волокон и минеральных веществ [17].

Установлено, что ингибиторы пепсина и трипсина, которые содержатся в зернах злаковых культур, оказывают отрицательное влияние на работу поджелудочной железы. Выявлено, что

нагревание зерна до 50 °С приводит к потере активности ингибиторов и ферментов. При повышении температуры влияние пепсина и трипсина на организм человека уменьшается [18].

В исследованиях Н.А. Шмалько показано изменение хлебопекарных свойств ржаной обдирной муки (ГОСТ 27495–87) под влиянием продуктов переработки зерна амаранта. Выявлено, что замена ржаной муки продуктами переработки зерна амаранта приводит к снижению ее автолитической активности. Производственные испытания показали целесообразность использования в сдобных хлебобучных изделиях взамен какао-порошка, муки из термически обработанного зерна амаранта [19, 20].

Учеными Кубанского государственного технологического университета проведены исследования по разработке рецептур пряничных изделий, обладающих ценными биологическими и пищевыми свойствами, посредством добавления к пшеничной муке муки, полученной из клубней топинамбура [21].

В Научно-исследовательском химико-технологическом институте Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова разработаны новые сорта хлеба и хлебобучных изделий с повышенным содержанием белка при использовании муки из различных сортов фасоли и белой муки из арахиса, культивируемого в Таласской области Кыргызстана. Экспериментально определены пищевая ценность изделий и оптимизирована технология получения белковой добавки из фасоли и жмыха арахиса. Применение белковой арахисовой и фасолевой муки в качестве пищевой добавки позволяет повысить показатели качества и пищевую ценность хлебобучных изделий [22, 23].

В рамках научных исследований, проводимых на кафедре «Технология пищевых и сельскохозяйственных производств» Ошского технологического университета им. академика Адышева М.М., разработаны мучные кондитерские изделия, обогащенные функциональными ингредиентами молока и ржаной муки с высоким содержанием пищевых волокон и более низкой энергетической ценностью [24, 25]. Применение ингредиентов молока и ржаной муки в хлебопечении расширяет ассортимент хлебобучных и кондитерских

изделий в целях повышения их пищевой ценности, увеличивает экономическую эффективность производства, уменьшает энергетический потенциал рациона, обеспечивая в целом здоровое питание современного человека.

Таким образом, установлено, что состав и функционально технологические свойства растительного сырья способствуют созданию изделий, обладающих высокими качествами и потребительскими свойствами, биологической ценностью и профилактическим воздействием на организм человека.

ВЫВОДЫ

Поиск и использование новых видов нетрадиционного растительного сырья, обладающего функциональными свойствами, способствующего повышению пищевой и биологической ценности хлебобучных и мучных кондитерских изделий, необходимы для корректировки пищевого статуса различных групп населения, проживающих в Кыргызстане.

Результаты научных исследований, представленные в обзорной части статьи, в области технологий хлебобучных и мучных кондитерских изделий, проведенными отечественными и зарубежными учеными, показали необходимость и целесообразность использования нетрадиционного растительного сырья как перспективного направления развития хлебопекарного и кондитерского отраслей пищевой промышленности Кыргызской Республики. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Информация интернет: Национальный Центр кардиологии и терапии имени академика Мирсаида Миррахимова при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики: http://nccim.kg/?page_id=102. Дата входа: 06.11.22 г.
2. Информация интернет: Постановление КР от 19.02.2010 г. № 111 «Об утверждении среднефизиологических норм потребления основных продуктов питания для населения Кыргызской Республики»: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/92065>. Дата входа: 07.12.22 г.
3. Информация интернет: Кыргызстан недоедающий. <https://kundemi.kg/infografika/2136-kyrgyzstan-nedoeadayuschiy.html>. Дата входа: 16.11.22 г.
4. Мирошникова, Т.Н. Разработка технологии кондитерских изделий функционального назначения увеличенного срока годности с применением полуфабрикатов лекарственных растений: дисс. канд. техн. наук/Т.Н. Мирошникова. — Воронеж, 2001. — 163 с.

5. Боровков С.А. Поиск альтернативных видов муки в производствах мучных и хлебобучных изделий/А.А. Боровков, Е.В. Куценко//ММНПКИ/ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского». — Донецк, 2017. — 241 с.
6. Гончар, В.В. Нетрадиционное сырьё для производства мучных кондитерских изделий/Гончар В.В., Вершинина О.Л., Росляков Ю.Ф.//Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок: ММНТ Интернет-конференция, 17–18 октября 2014 г. — С. 42–46.
7. Росляков Ю.Ф. Хлебобучные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения/Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар/учебное пособие. Изд. 2-е переработ. и доп./Под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова. — Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГУ», 2014. — 188 с.
8. Тюрин О.Е. Разработка технологии хлебобучных изделий диабетического назначения с ячменной мукой — автореферат дисс. канд. техн. наук — М., 2011. — 25 с.
9. Чекурова Н.В. Разработка технологии хлебобучных изделий с использованием цветочной пыльцы-обножки и перги — автореферат дисс. канд. техн. наук — М., 2010. — 26 с.
10. Попова, Н.В. Определение оптимальных дозировок тыквенного и морковного пюре при производстве хлебобучных изделий из пшеничной муки высшего сорта/Н.В. Попова, И.С. Жумадиляева//Инновации в технологиях хлебобучных, макаронных и кондитерских изделий: юбилейная научно-практическая конференция с международным участием/Моск. гос. ун-т пищевых пр-в. — Москва, 2010. — С. 105–115. — С. 114–115.
11. Ухина, Е. Тыквенное пюре в технологии хлебобучных изделий/Е. Ухина, О. Мареева, А. Лукин. — Хлебопродукты, 2011. — № 6. — С. 50–51.
12. Вершинина, О. Производство хлеба повышенной пищевой ценности, обогащенного тыквенным жмыхом/О. Вершинина, В. Деревенко, Е. Милованова. — Хлебопродукты, 2010. — № 11. — С. 42–43.
13. Черных, В.Я. Технология приготовления пшеничного хлеба с добавлением морковного и тыквенного порошка/В.Я. Черных, Н.В. Родичева, А.А. Кроха, Б.Н. Бойко. — Хлебопечение России. — 2012. — № 4. — С. 16–18.
14. Панкратьева, Н.А. Исследования влияния продуктов из тыквы на качество хлеба из пшеничной муки/Н.А. Панкратьева. — Кондитерское и хлебопекарное производство. — 2011. — № 11. — С. 28–30.
15. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобучных и кондитерских изделий: монография/Т.В. Матвеева, С.Я. Корякина. — Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК», 2012. — 947 с.
16. Жаркова, И.М. Научно-практическое обоснование и разработка технологической специализированных мучных изделий: дисс. д-ра техн. наук/И.М. Жаркова. — Краснодар, 2017. — 453 с.
17. Невская, Е.В. Разработка хлебопекарных композитных смесей для здорового пи-

18. Калра, С. Effect of dietary barley b-glucan on cholesterol and lipoprotein fractions in rats/S. Kalra, S. Jood//Journal of Cereal Science. — 2000. — № 31. — С.141–145.
19. Шмалько Наталья Анатольевна. Разработка технологий хлебобучных изделий функционального назначения с использованием продуктов переработки семян амаранта: дисс. канд. техн. наук/Н.А. Шмалько. — Краснодар, 2005. — 196 с.
20. Росляков, Ю.Ф. Влияние продуктов переработки семян амаранта на усвояемость мякши хлеба/Ю.Ф. Росляков, Н.А. Шмалько. — Хлебопечение России. — 2005. — № 3. — С. 10–11.
21. Росляков, Ю.Ф. Использование порошка, полученного из клубней топинамбура, в технологии хлебобучных и мучных кондитерских изделий/Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар. Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. 2016. — № 4. — С. 16–19.
22. Кылычбекова, Н.К. Исследование влияния добавки из фасолевой муки, полученной из разных сортов фасоли, на качество пшеничного хлеба/Н.К. Кылычбекова, Н.А. Кыдыралиев. — Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. — 2013. — № 1. — С. 30–32.
23. Каратаева, Ж.К. Исследование качественных характеристик белковой муки из фасоли/Ж.К. Каратаева, Ч.О. Райимкулова//Пищевая и легкая промышленность в стратегии вхождения Республики Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентно-способных стран мира: мат. межд. конф. — Алматы, 2007. — С. 37–40.
24. Ирматова, Ж.К. Определение влияния замены муки пшеничной на ржаную обдирную на качество сахарного печенья [Текст]/Ж.К. Ирматова, М.Ж. Еркебаев, М.П. Байысбаева//Наука и новые технологии. — 2010. — № 6. — С. 19–21.
25. Ирматова, Ж.К. Исследование влияние замены муки пшеничной на ржаную обдирную на качество мучных кондитерских изделий [Текст]/Ж.К. Ирматова, М.Ж. Еркебаев, М.П. Байысбаева и др.//Матер. МНПК. — Алматы, 2009. — С. 41–43.

REFERENCE

1. Internet information: National Center for Cardiology and Therapy named after academician Mirsaid Mirrahimov under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic: http://nccim.kg/?page_id=102. Entry date: 06.11.22
2. Internet information: Decree of the Kyrgyz Republic dated 19.02.2010. No. 111 «On approval of the average physiological norms for the consumption of basic foodstuffs for the population of the Kyrgyz Republic»: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/92065>. Entry date: 07.12.22
3. Internet information: Kyrgyzstan is undernourished. <https://kundemi.kg/infografika/2136-kyrgyzstan-nedoeadayuschiy.html>. Entry date: 11/16/22
4. Miroshnikova, T.N. Development of technology for functional confectionery products with an extended shelf life using semi-finished products of medicinal plants: diss. cand. tech. Sciences/T.N. Miroshnikov. — Voronezh, 2001. — 163 p.
5. Borovkov S.A. Search for alternative types of flour in the production of flour and bakery products/A.A. Borovkov, E.V. Kutsenko//MMNPIK/GO HPE «Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky». — Donetsk, 2017. — 241 p.
6. Gonchar, V.V. Non-traditional raw materials for the production of flour confectionery/Gonchar V.V., Vershinina O.L., Roslyakov Yu. F./Modern advances in the study of natural food supplements: MMNT Internet conference, October 17–18, 2014 — pp. 42–46.
7. Roslyakov Yu. F. Bakery, pasta and confectionery products of a new generation/Yu. F. Roslyakov, O.L. Vershinina, V.V. Potter/study guide. Ed. 2nd revision. and additional/Ed. Dr. tech. sciences, prof. Yu. F. Roslyakov. — Krasnodar: Ed. FGBOU VPO «KubGTU», 2014. — 188 p.
8. Tyurina O.E. Development of technology for diabetic bakery products with barley flour — abstract of diss. cand. tech. Sciences — M., 2011. — 25 p.
9. Chekurova N.V. Development of technology for bakery products using flower pollen and bee pollen — abstract of diss. cand. tech. Sciences — M., 2010. — 26 p.
10. Popova, N.V. Determination of optimal dosages of pumpkin and carrot puree in the production of bakery products from premium wheat flour/N.V. Popova, I.S. Zhumadildaeva//Innovations in technologies of bakery, pasta and confectionery products: anniversary scientific and practical conference with international participation/Mosk. state un-t food pr-in. — Moscow, 2010. — S. 105–115. — P.114–115.
11. Ukhina, E. Pumpkin puree in the technology of bakery products/E. Ukhina, O. Maraeva, A. Lukin. — Bakery products, 2011. — No. 6. — P50–51.
12. Vershinina, O., Derevenko V., Milovanova E. Production of high nutritional value bread enriched with pumpkin cake/O. Vershinina, V. Derevenko, E. Milovanova. — Khleboprodukty, 2010. — No. 11. — P. 42–43.
13. Chernykh, V.Ya. Technology of making wheat bread with the addition of carrot and pumpkin powder/V.Ya. Chernykh, N.V. Rodicheva, A.A. Krokha, B.N. Boyko. — Bakery of Russia. — 2012. — No. 4. — P. 16–18.
14. Pankratieva, N.A. Studies of the effect of pumpkin products on the quality of wheat flour bread/N.A. Pankratiev. — Confectionery and bakery production. — 2011. — No. 11. — S. 28–30.
15. Matveeva, T.V. Physiologically functional food ingredients for bakery and confectionery products: monograph/T.V. Matveeva, S.Ya. Koryachkin. — Eagle: FGBOU VPO «State University — UNPK», 2012. — 947 p.
16. Zharkova, I.M. Scientific and practical substantiation and development of technologies for specialized flour products: diss. Dr. tech. Sciences/I.M. Zharkov. — Krasnodar, 2017. — 453 p.
17. Nevskaya E.V. Development of baking composite mixtures for healthy nutrition/E.V. Nevskaya, I.A. Tyurin and [others]. — Technique and technology of food production. — 2019. — T. 49, No. 4. — P. 531–544.

18. Kalra, S. Effect of dietary barley b-glucan on cholesterol and lipoprotein fractions in rats/S. Kalra, S. Jood//Journal of Cereal Science. — 2000. — No. 31. — S.141–145.
19. Shmalko Natalya Anatolyevna. Development of technologies for functional bakery products using amaranth seed processing products: diss. cand. tech. Sciences/N.A. Shmalko. — Krasnodar, 2005. — 196 p.
20. Roslyakov Yu.F. Influence of amaranth seed processing products on the digestibility of bread crumbs/Yu.F. Roslyakov, N.A. Shmalko. — Bakery of Russia. — 2005. — No. 3. — P. 10–11.
21. Roslyakov Yu.F. The use of powder obtained from Jerusalem artichoke tubers in the technology of bakery and flour confectionery products/Yu.F. Roslyakov, O.L. Vershinin, V.V. Potter. Production and processing of agricultural products: quality and safety management. 2016. — No. 4. — P.16–19.
22. Kylychbekova, N.K. Study of the effect of additives from bean flour obtained from different varieties of beans on the quality of wheat bread/N.K. Kylychbekova, N.A. Kydyraliev. — Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan. — 2013. — No. 1. — P. 30–32.
23. Karataeva, K.K. Study of the qualitative characteristics of protein flour from beans/K.K. Karataeva, Ch.O. Rayimkulova//Food and light industry in the strategy of entering the Republic of Kazakhstan into the ranks of the 50 most competitive countries in the world: Mat. int. conf. — Almaty, 2007. — P.37–40.
24. Irmatova, Zh.K. Determining the effect of replacing wheat flour with peeled rye flour on the quality of sugar cookies [Text]/Zh.K. Irmatova, M.Zh. Erkebaev, M.P. Baiysbayeva//Science and new technologies. — 2010. — No. 6. — S. 19–21.
25. Irmatova, Zh.K. Study of the effect of replacing wheat flour with rye flour on the quality of flour confectionery products [Text]/Zh.K. Irmatova, M.Zh. Erkebaev, M.P. Baiysbaeva and others//Mater. MNPk. — Almaty, 2009. — S. 41–43.

Перспективы расширения ассортимента мучных изделий с применением нетрадиционного растительного сырья в Кыргызской Республике

Ключевые слова
хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, нетрадиционное растительное сырьё, пищевые добавки, функциональные свойства

Реферат

В настоящее время актуальными являются исследования в области создания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функционального назначения. В качестве пищевых добавок при разработке и в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий наиболее широкое применение получили продукты переработки злаковых культур, иное растительное сырьё, содержащее биологически активные вещества: зерно чечевицы и амаранта и других культур.

Результаты исследований показали, что на развитие технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий оказывает положительное влияние применение новых видов растительного сырья, содержащего полезные вещества и обладающего высокой пищевой и биологической ценностью. Изучены вопросы удовлетворения потребности людей в продуктах функционального назначения. Проведен анализ научных источников информации в области перспективных направлений расширения и улучшения ассортимента мучных изделий функционального назначения. В Кыргызстане имеются большие ресурсы растительного сырья, содержащего вещества, обладающие физиологическим (функциональным) воздействием на организм человека: плоды, семена растения, это создает возможности рассмотрения ассортимента изделий повышенной пищевой ценности. Представлены данные по показателю потребления основных продуктов питания в Кыргызской Республике. Выявлен дисбаланс в рационе питания населения Кыргызской Республики по основным питательным веществам — витаминам, пищевым волокнам, макро- и микроэлементам. Обоснована необходимость разработки функциональных мучных изделий с возможностью выбора приоритетной классификации, соответствующей современным требованиям здорового питания, а также программным документам в данной области — Национальная программа реформирования системы здравоохранения «Ден соолук» («Здоровье»), Программа профилактики и контроля неинфекционных заболеваний, Стратегия охраны и укрепления здоровья населения Кыргызской Республики.

Авторы

Росляков Юрий Федорович¹, д-р техн. наук
lizaveta_ros@mail.ru
Ирматова Жылдыз Камилловна², канд. техн. наук
juldudz75@mail.ru
Карымшакова Мунар Ургазиевна²

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2.

² Ошский технологический университет, 723503, Кыргызская Республика, г. Ош, ул. Н. Исанова, 81.

Prospects for expanding the range of flour products using non-traditional vegetable raw materials in the Kyrgyz Republic

Keywords

bakery and flour confectionery products, non-traditional vegetable raw materials, food additives, functional properties.

Abstract

Relevant at present are research in the field of creating bakery and flour confectionery products for functional purposes. The results of the analysis of known technologies and methods for the production of food additives from non-traditional vegetable raw materials containing a complex of vitamins, dietary fiber, macro- and micronutrients are presented. As a raw material for the production of food additives in the development and production of flour confectionery products, the most widely used are products of processed grain of cereal crops, other vegetable raw materials containing biologically active substances: lentil and amaranth grains and others.

The results of the research showed that the development of the technology of bakery and confectionery products is significantly influenced by the use of new types of local vegetable raw materials containing useful substances that have high nutritional and biological value. The issues of meeting the needs of people in functional products by improving the range of flour products have been studied in detail. The analysis of scientific sources of information in the field of promising areas for expanding and improving the range of flour products for functional purposes was carried out. Kyrgyzstan has large resources of vegetable raw materials containing substances that have a physiological (functional) effect on the human body: a variety of fruits, seeds and plants. Relevant data on the consumption of basic foodstuffs in the Kyrgyz Republic are presented. An imbalance in the diet of the population of the Kyrgyz Republic in terms of basic nutrients, vitamins, dietary fiber, macro- and microelements was revealed. The necessity of developing functional flour products with the possibility of choosing a priority classification that meets the modern requirements of a healthy diet, as well as policy documents in this area, such as the National Healthcare Reform Program "Den Sooluk" ("Health"), "The Program for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases", "Strategy for the protection and promotion of the health of the population of the Kyrgyz Republic".

Authors

Roslyakov Yuriy Fedorovich¹, Doctor of Technical Sciences;
lizaveta_ros@mail.ru
Irmatova Zhyldyz Kamilovna², Candidate of Technical Sciences;
juldudz75@mail.ru
Karymshakova Munar Urgazievna²

¹ FSBEI HE Kuban State Technological University, 350072, Russia, Krasnodar Territory, Krasnodar, st. Moskovskaya, 2.

² Osh Technological University, 723503, Kyrgyz Republic, Osh, st. N. Isanova, 81.

Высокое качество

Завершил свою работу профессиональный конкурс — «Гарантия качества», организованный Федеральным научным центром пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН. И вот наступило самое долгожданное событие — церемония награждения победителей, чья продукция набрала наибольшее количество баллов.



НИИ хлебопекарной промышленности, традиционно поддерживая конкурс, выступил организатором в категории «Хлеб и хлебобулочные изделия». На базе института прошли работы по оценке качества продукции, представленной на номинации: «Хлебобулочные изделия», «Хлеб моей губернии», «Макаронные изделия», «Пищевые концентраты» (смеси для выпечки хлебобулочных изделий). Квалифицированные эксперты рассмотрели образцы по предъявляемым к продукции требованиям — на современной конкурсной площадке работали специалисты по техническому регулированию, лабораторий, а также сертифицированные дегустаторы.



По итогам проверки в номинации **«Хлебобулочные изделия»** из представленного 51 образца от 14 компаний было награждено 19 образцов продукции – золотую медаль получили 9 образцов от 5 заявителей, серебряную – 4 образца от 4 заявителей, диплом качества – 4 образца от 4 заявителей.

Таким образом, **«золото»** у ООО «Агроторг» (крнделки с солью, ООО «ФИРМА «СУВЕНИР» / сухари «Сахарные с изюмом» АО «Серпуховхлеб»), АО «Первый хлебокомбинат» (хлеб белый из пшеничной муки первого сорта формовой в упаковке / хлебец «Черногорский с черносливом» нарезанный в упаковке), ООО «ЧХЗ № 1» (батон чайный / сухари «Микрушки»), ООО «Лента» (хлебцы хрустящие «Свой огород» сырные с базиликом и оливковым маслом / хлебцы хрустящие «Свой огород» с отрубями, черным кунжутом и оливковым маслом / изделия хлебобулочные. Хлебные палочки простые), АО «Брянский хлебокомбинат № 1» (булочка сдобная с корицей).

В номинации **«Макаронные изделия»** из представленных на конкурс 11 образцов от 3 компаний

золотой и серебряной медалями награждено по 3 образца. **«Золото»** получило ООО «Агроторг» («Farfalle» – бантики, «Creste» – гребешки, «Вермишель». «Мир бакалеи»), **«серебро»** – ООО «Агроторг» («Spaghetti» – спагетти. «Мир бакалеи») и ООО «Лента» (PENNE RIGATE – перья, гречневая лапша соба Pan-Asian).

Лучшим **«Хлебом моей губернии»** дегустационной комиссией признан хлеб «Уральский новый» подовый от АО «Первый хлебокомбинат», он отмечен кубком от ФГАНУ «НИИ хлебопекарной промышленности». На церемонии вручения наград ученый секретарь Ольга Евгеньевна Тюрина отметила престиж и ответственность участников этой номинации, которые, воплощая новые решения в своих изделиях, должны соблюдать и традиции хлебопечения. Прекрасный кубок от ФГАНУ НИИХП уехал в г. Челябинск.

Что касается оценки качества **хлебобулочных изделий из пищевых концентратов** – из представленных 6 образцов (2 компании) золотую медаль получили «Сухари панировочные «ПАНКО» Tamaki от ООО «ЕВРОПРОДУКТ».

Смотр качества проводится с 2016 года для производителей продуктов питания, СТМ собственного производства, розничных сетей и HoReCa. За годы существования «Гарантия качества» зарекомендовала себя как престижный экспертный конкурс, позволяющий производителям заявить о своей качественной продукции, а покупателям — побольше узнать о продуктах питания, представленных сегодня в магазинах. В 2022 году в конкурсе участвовало 127 предприятий пищевой отрасли из 41 региона РФ, а также из Казахстана и Белоруссии. Ими было подано на рассмотрение 949 образцов продукции. ■

Коллекция чистых культур хлебопекарных микроорганизмов



Музей чистых культур хлебопекарных микроорганизмов ведется и постоянно обновляется в лаборатории микробиологических исследований ФГАНУ НИИХП. В нем представлены дрожжи и молочнокислые бактерии для приготовления жидких дрожжей, пшеничные и ржаные закваски с управляемым культивированием микроорганизмов, синтезирующих пребиотические и биологически активные вещества, в том числе витамины, органические кислоты, бактерицидные вещества (ингибиторы развития картофельной болезни и плесневения хлеба).

Мы предлагаем к реализации пшеничные и ржаные закваски:

- ацидофильную
- концентрированную молочнокислую закваску
- жидкие дрожжи
- комплексную
- эргостериновую
- витаминную
- пропионовокислую
- биологическую от плесневения
- густую пшеничную
- дрожжевую
- мезофильную молочнокислую
- хмелевую
- пшеничную «грантум»
- жидкую пшеничную с заваркой
- жидкую ржаную с заваркой /без заварки
- густую ржаную
- термофильную
- рисовую безглютеновую



Тел.: +7 (495) 025-41-44

e-mail: info@gosniihp.ru

Адрес: Москва, Б. Черкизовская, 26А

Тел.: +7 (812)386-00-01

e-mail: info-spb@gosniihp.ru

Адрес: Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д.7 литера А



Научно-технологический центр АКАДЕМИЯ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ НИИХП

создан НИИ хлебопекарной промышленности
при поддержке MIWE



НТЦ «Академия хлебопечения НИИХП» — инновационная технологическая площадка для обучения и повышения квалификации специалистов хлебопекарных предприятий. Учебные программы включают теоретические и практические блоки, позволяющие охватить полный спектр знаний, навыков и умений — от основ до профессионального уровня.

Приглашаем вас:

26.01.23

МК «Хлеб из цельнозерновой муки.
Особенности технологии. Полезные свойства»

27.01.23

МК для школьников «Блокадный хлеб.
Посвящено снятию блокады Ленинграда»

30.01.23-31.01.23

КПК «Основы производства хлебобулочных изделий»
(+онлайн формат)

02.02.23 - 03.02.23

КПК «Основы органолептического анализа.
Хлебобулочные и кондитерские изделия» (+онлайн формат)

09.02.2023

МК «Умная еда. Безглютеновые изделия»

10.02.2023

Семинар «Самостоятельная регистрация деклараций»
(+онлайн формат)

13.02.2023-16.02.2023

КПК «Производство хлебобулочных изделий»

28.02.2023

МК для школьников «Космический хлеб».
О хлебе, который изготавливается для космонавтов

+7 (495) 025-41-44 (доб.143); +7 (985) 115-78-57
e-mail: info@gosniihp.ru; academy@gosniihp.ru