

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ISSN 0235-2486

FOOD PROCESSING INDUSTRY

12.2022

Международная специализированная
выставка Упаковки, Печати
и Технологий Розлива

12+



УРАКЕХРО
24 - 27 ЯНВ
2023
Москва, Россия

urakexpo.ru

СОВМЕСТНО С ВЫСТАВКАМИ:

Международная специализированная
выставка технологий переработки
и утилизации отходов

RECYCLING SOLUTIONS



Международная специализированная
выставка пластмасс и каучуков

RUPLASTICA

Место проведения:

 **ЭКСПОЦЕНТР**
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Организатор:

ООО «ЭКСПО ФЬЮЖН»
Тел.: +7 495 955 91 99
www.expo-fusion.ru


**ЭКСПО
ФЬЮЖН**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:***Главные редакторы:*

О.П. Преснякова, канд. техн. наук,
генеральный директор Издательства «Пищевая промышленность»,
olgapress8@mail.ru

В.А. Тутельян, академик РАН, д-р мед. наук,
научный руководитель ФИЦ питания и биотехнологии,
tutelyan@ion.ru

И.М. Абрамова, д-р техн. наук
ВНИИПБТ – филиал ФИЦ питания и биотехнологии,
i-abramova@mail.ru

Л.М. Аксёнова, академик РАН, д-р техн. наук
ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН

А.В. Акулич, д-р техн. наук, профессор
Могилевский государственный университет продовольствия,
Беларусь, mgur@mogilev.by

Н.Р. Андреев, академик РАН, д-р техн. наук
ВНИИ крахмалопродуктов – филиал ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова РАН, andreev@arrisp.ru

А.Н. Богатырёв, академик РАН, д-р техн. наук
Российская академия наук, anb1935anb@yandex.ru

В.А. Бутковский, академик Международной ассоциации по науке
и технологии зерна (ICC), Международная промышленная академия,
mrapri@mail.ru

А.Г. Галстян, д-р техн. наук, академик РАН –
ВНИИ молочной промышленности, Москва, a_galstyan@vniimi.org

Рудольф Валента, д-р мед. наук, профессор аллергологии, президент
Европейской академии аллергии и клинической иммунологии
Венский медицинский университет, Австрия,
rudolf.valenta@meduniwien.ac.at

Фридрих Дил, профессор
Институт окружающей среды и здоровья, Германия,
friedhelm.diel@t-online.de

Н.И. Дунченко, д-р техн. наук,
РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева,
dunchenko.nina@yandex.ru

В.Н. Иванова, д-р экон. наук, ректор ФГБОУ ДПО Институт
развития дополнительного профессионального образования,
wb@irdpo.ru

Стефан Игнар, д-р техн. наук
Варшавский университет наук о жизни, Польша,
ignar@levis.sggw.pl

В.Г. Кайшев, чл.-корр. РАН, д-р техн. наук
Пятигорский молочный комбинат, г. Пятигорск,
kvg541@yandex.ru

А.А. Кочеткова, д-р техн. наук
ФИЦ питания и биотехнологии,
kochetkova@ion.ru

А.Б. Лисицын, академик РАН, д-р техн. наук
ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова –
филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН,
info@vniimp.ru

В.Г. Лобанов, д-р техн. наук
Кубанский государственный технологический университет,
г. Краснодар, lobanov@kubstu.ru

Е.П. Мелешкина, д-р техн. наук
ВНИИ Зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ) – филиал ФНЦ
пищевых систем им. В.М. Горбатова,
vniizdocum@rambler.ru

А.П. Нечаев, д-р техн. наук
Московский государственный университет пищевых производств,
sppi@sppiunion.ru

Д.Б. Никитюк, д-р мед. наук
ФИЦ питания и биотехнологии, nikitjuk@ion.ru

С.М. Носенко, д-р техн. наук
Ассоциация предприятий кондитерской промышленности «АСКОНД»,
ascond@ascond.ru

Л.А. Оганесянц, академик РАН, д-р техн. наук
ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой
промышленности – филиал ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова, vniipbivp@fnpcps.ru

А.Н. Петров, академик РАН, д-р техн. наук
ВНИИ технологии консервирования – филиал ФНЦ
пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, г. Видное, Московская обл.,
vniitek@vniitek.ru

Л.В. Римарева, академик РАН, д-р техн. наук
ВНИИПБТ – филиал ФИЦ питания и биотехнологии,
rimareva@mail.ru

Т.В. Савенкова, д-р техн. наук
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,
savtv@mail.ru

В.Н. Сергеев, чл.-корр. РАН, д-р техн. наук
Академия продовольственной безопасности, Svn1412@mail.ru

С.Н. Серегин, д-р экон. наук,
ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН

С.В. Симоненко, д-р техн. наук
НИИ детского питания – филиал ФИЦ питания и биотехнологии,
г. Истра, Московская обл., info@niidp.ru

В.В. Тарасова, канд. техн. наук,
Московский государственный университет пищевых производств,
sod@bk.ru (ответственный за выпуск)

Е.И. Титов, академик РАН, д-р техн. наук
Московский государственный университет пищевых производств,
titov@mgupr.ru

В.И. Фисинин, академик РАН, д-р с.-х. наук
Всероссийский научно-технический и технологический институт
птицеводства, г. Сергиев Посад, Московская обл., vnitip@vnitp.ru

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

4.3.3. Пищевые системы (технические, биологические),

4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические, биологические, химические),

5.2.3 Региональная и отраслевая экономика (экономические).

СОДЕРЖАНИЕ

Тема номера: **Современные методы исследований – основа развития фундаментальных технологий**

Шмалько Н. А., Никитин И. А., Штерман С. В., Сидоренко М. Ю. Определение условий процесса клейстеризации крахмалистого геля при изучении числа падения 6

Оганесянц Л. А., Севостьянова Е. М., Ганин М. Ю. Установление идентификационных показателей для лечебных природных минеральных вод 10

Чусова А. Е., Бугаев Ю. В., Новикова И. В., Романюк Т. И., Коробова Л. А., Суханова Н. В. Оптимизация параметров экстрагирования дитерпеновых гликозидов из листьев стевии методом математического моделирования 16

Яицких А. В., Степаненко Д. С. Методы контроля фузариозных зерен 22

Терентьев С. Е. Агроэкологическая пластичность и продуктивность интенсивных сортов зерновых культур в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации 26

Тултабаев М. Ч., Сафуани Ж. Е., Тултабаева Т. Ч., Жунусова Г. С., Касымбек Р., Досмагамбетова М. К., Рахимжанова А. М. Ультразвуковое эмульгирование сафлорового масла 30

Кондратенко В. В., Федосенко Т. В., Царёва М. А., Пацюк Л. К., Медведева Е. А., Нариниянц Т. В., Кондратенко Т. Ю., Илюхина Н. В. Разработка аналитического метода определения рационального множества режимов кавитационной обработки жидкообразных пищевых систем 34

Бызов В. А., Пучкова Т. С., Пихало Д. М. Исследование хроматографического разделения углеводов инулина с идентификацией по молекулярной массе олигосахаридов 43

Биотехнология

Принцева А. А., Шарова Н. Ю., Свердлов О. П., Гаричева А. В., Дацюк Д. Д. Кукурузный крахмал нестандартного качества – сырье для получения сахаролитических ферментов 48

Баженова А. Е. Влияние свойств овощных и фруктовых порошков на микробиологические показатели кондитерских изделий 53

Техника и технология

Осипов М. В., Кондратьев Н. Б., Казанцев Е. В., Белова И. А. Использование антикристаллизаторов для повышения сохранности пастильных кондитерских изделий 57

Кобелев К. В., Грибкова И. Н., Хорошева Е. В., Лазарева И. В., Ремнева Г. А. Перспективы глубокой переработки дробины. Часть IV. Влияние обработанной дробины на состав коллоидной системы пива при дображивании 62

Никонорова Ю. Ю., Вихрова Е. А., Атакова Е. А. Исследование свойств теста и хлебобулочных изделий из комбинированных смесей пшеничной муки высшего сорта и маша 66

Дементьева Н. В., Бойцова Т. М. Обоснование технологии производства фитоконфет из ламинарии японской 70

Творогова А. А., Ландиховская А. В., Гурский И. А., Кочнева С. Е. Исследование технологической функциональности стабилизационных систем торговой марки «Ингресан» в производстве молочного мороженого и замороженных десертов 74

Качество и безопасность

Синельникова М. Ю., Матвеева Д. Ю., Харламова Л. Н., Кобелев К. В. Влияние технологических режимов изготовления овсяного напитка на качество готового продукта 79

Посокина Н. Е., Бессараб О. В., Карастоянова О. В. Применение сенсорных методов для оценки качества и технологических свойств растительного сырья (обзор) 82

Сырье и добавки

Кузьмина Е. И., Егорова О. С., Акбулатова Д. Р. Сидры в России и за рубежом. Сырье 87

Ермолин Д. В., Зайцев Г. П., Ермолина Г. В. Токоферолы, фитостеролы и сквален в крымском оливковом масле 92

Андреев Н. Р., Гольдштейн В. Г., Грабовец А. И., Крохмаль А. В. Беззотходное разделение цельномолотой муки тритикале с высоким содержанием каротиноидов на крахмальную и белковую фракции 96

Нормахматов Р. К. вопросу аминокислотного состава белков ядер косточек абрикосов Узбекистана 101

Клочкова И. С., Масленникова Е. В. Использование зеленого чая матча при разработке рецептуры кекса 104

Казанцев Е. В., Кондратьев Н. Б. Влияние свойств модифицированных полисахаридов на хранимоспособность пастильных кондитерских изделий 107

Новости отраслевых союзов 112

Новости НИИ и вузов 113

События и факты

27-я международная выставка «Агропродмаш-2022»: итоги 114

Ермолаева Г. А. XV Съезд мукомольных и крупяных предприятий России и XX Международная конференция «МЕЛЬНИЦА-2022» 118

Для государств Евразии открываются новые перспективы, прежде всего, в сфере экономического сотрудничества 119

Стеклотарная отрасль – новая экономическая реальность и возможности 120

АДРЕС
ИЗДАТЕЛЬСТВА:
Россия, 107140, Москва,
3-й Красносельский пер.,
д. 21, стр. 1

Адрес в сети Интернет:
www.foodprom.ru

E-mail: foodprom@foodprom.ru

Телефоны: +7 (916) 969-61-36
+7 (916) 496-84-60

Подписано в печать 14.11.2022

Отпечатано 01.12.2022

в ООО «Издательство «Проспект»

121471, Москва, Рябиновая ул.,

д. 51А, стр. 1

+7 (495) 956-90-82

ofset@tcdprint.ru

Цена свободная

Редакция не несет
ответственности
за содержание реклам
и объявлений

Мнение редакции
не всегда совпадает
с мнением
авторов статей

© Пищевая промышленность



EDITORIAL BOARD:

Editor-in-Chief

O.P. Presniakova, Candidate of Technical Science,
General Director of the Food Industry Publishing House,
olgapress8@mail.ru
V.A. Tutelyan, Academician of RAS, Doctor of Medical Science,
Scientific Director of FRC of nutrition and biotechnology, tutelyan@ion.ru

I.M. Abramova, Doctor of Technical Sciences,
VNIIPBT – branch of FRC of Nutrition and Biotechnology,
i-abramova@mail.ru
L.M. Aksyonova, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
FNC food systems of RAS by V.M. Gorbato
A.V. Akulich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Mogilev State University of Food
Belarus, mgup@mogilev.by
N.R. Andreev, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
All-Russian Research Institute of Starch Products – Branch of FNC food
systems of RAS by V.M. Gorbato, vniik@arrisp.ru

A.N. Bogatyrev, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Russian Academy of Sciences, anb1935anb@yandex.ru
V.A. Butkovskiy, Academician of the International Association for Grain
Science and Technology (ICC), International Industrial Academy,
mpapri@mail.ru
A.G. Galstyan, Doctor of Technical Sciences, Academician of RAS –
All-Russian Research Institute of the Dairy Industry, Moscow,
a_galstyan@vnimi.org

Rudolf Valenta, Doctor of Medicine, Professor of Allergology,
President of the European Academy for Allergy and Clinical
Immunology Medical University of Vienna, Austria,
rudolf.valenta@meduniwien.ac.at
Friedhelm Diela, Professor
Institute for Environment and Health, Germany,
friedhelm.diel@t-online.de
N.I. Dunchenko, Doctor of Technical Sciences,
RGAU – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
dunchenko.nina@yandex.ru
V.N. Ivanova, acting rector of the FSEI for APE Institute
for Development of Additional Professional Education,
vnb@irdpo.ru

Stefan Ignar, Doctor of Technical Science
Warsaw University of Life Sciences, Poland,
ignar@levis.sggw.pl
V.G. Kayshev, Doctor of Technical Science
Pyatigorsky Dairy Plant, Pyatigorsk, kvg541@yandex.ru
A.A. Kochetkova, Doctor of Technical Science
FRC Nutrition and Biotechnology, kochetkova@ion.ru

A.B. Lisitsin, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
The Gorbato's All-Russian Meat Research Institute – Branch
of FNC food systems of RAS by V.M. Gorbato,
info@vniimp.ru
V.G. Lobanov, Doctor of Technical Science
Kuban State Technological University, Krasnodar city,
lobanov@kubstu.ru

E.P. Meleshkina, Doctor of Technical Science
All-Russian Scientific-Research Institute of Grain and Products
of Its Processing (VNIIZ) – Branch of FNC food systems of RAS
by V.M. Gorbato, vniizdocum@rambler.ru
A.P. Nechaev, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production,
sppi@sppiunion.ru
D.B. Nikityuk, Doctor of Medical Science
FRC of nutrition and biotechnology, nikityuk@ion.ru
S.M. Nosenko, Doctor of Technical Science
The Association of the Confectionery Industry «ASCOND»,
ascond@ascond.ru

L.A. Oganesyants, Academician of RAS, Doctor of Technical
Science All-Russian Research Institute of Brewing, Beverage
and Wine Industries – Branch of FNC food systems by
V.M. Gorbato, vniipbivp@fncps.ru
A.N. Petrov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
All-Russian Scientific Research Institute technology
preservation – Branch of FNC food systems of RAS by V.M. Gorbato,
Vidnoe, Moscow region, vniitek@vniitek.ru

L.V. Rimareva, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
VNIIPBT – branch of FRC of Nutrition and Biotechnology, rimareva@mail.ru
T.V. Savenkova, Doctor of Technical Science
Russian Economic University named after G.V. Plekhanov,
savtv@mail.ru
V.N. Sergeev, Corresponding Member of RAS, Doctor of Technical
Science The Academy of Food Security,
Svn1412@mail.ru

S.N. Seregin, Doctor of Economic Science,
FRC of food systems by V.M. Gorbato RAS
S.V. Simonenko, Doctor of Technical Science
Research Institute of baby food – branch FRC of nutrition and
biotechnology, Istra, Moscow region, info@niidp.ru
V.V. Tarasova, Candidate of Technical Sciences,
Moscow State University of Food Production, sod@bk.ru
(responsible for the release)

E.I. Titov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production, titov@mgupp.ru
V.I. Fisinin, Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences
All-Russian Research Institute and the Institute of Technology
Poultry Farming, Sergiev Posad, Moscow region, vniitp@vniitp.ru

E.I. Titov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production, titov@mgupp.ru
V.I. Fisinin, Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences
All-Russian Research Institute and the Institute of Technology
Poultry Farming, Sergiev Posad, Moscow region, vniitp@vniitp.ru

E.I. Titov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production, titov@mgupp.ru
V.I. Fisinin, Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences
All-Russian Research Institute and the Institute of Technology
Poultry Farming, Sergiev Posad, Moscow region, vniitp@vniitp.ru

E.I. Titov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production, titov@mgupp.ru
V.I. Fisinin, Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences
All-Russian Research Institute and the Institute of Technology
Poultry Farming, Sergiev Posad, Moscow region, vniitp@vniitp.ru

E.I. Titov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production, titov@mgupp.ru
V.I. Fisinin, Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences
All-Russian Research Institute and the Institute of Technology
Poultry Farming, Sergiev Posad, Moscow region, vniitp@vniitp.ru

E.I. Titov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production, titov@mgupp.ru
V.I. Fisinin, Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences
All-Russian Research Institute and the Institute of Technology
Poultry Farming, Sergiev Posad, Moscow region, vniitp@vniitp.ru

E.I. Titov, Academician of RAS, Doctor of Technical Science
Moscow State University of Food Production, titov@mgupp.ru
V.I. Fisinin, Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences
All-Russian Research Institute and the Institute of Technology
Poultry Farming, Sergiev Posad, Moscow region, vniitp@vniitp.ru

The journal is included in the List of Russian peer-reviewed scientific publications, which should publish the main scientific results of dissertations for the degree of candidate of sciences, for the degree of doctor of science, in scientific specialties and their respective branches of science:

4.3.3. Food systems (technical, biological),

4.3.5 Biotechnology of food products and biologically active substances (technical, biological, chemical),

5.2.3 Regional and sectoral economy (economic).

CONTENTS

Topic of the issue: **Modern research methods are the basis for the development of fundamental technologies**

Shmal'ko N. A., Nikitin I. A., Shterman S. V., Sidorenko M. Yu. Determination of the conditions of the starch gelatinization process during studying the falling number 6

Oganesyants L. A., Sevost'yanova E. M., Ganin M. Yu. Establishment of identification indicators for medicinal natural mineral waters 10

Chusova A. E., Bugaev Yu. V., Novikova I. V., Romanyuk T. I., Korobova L. A., Sukhanova N. V. Optimization of extraction parameters of diterpene glycosides from stevia leaves by mathematical modeling 16

Yaitskikh A. V., Stepanenko D. S. Methods for control of Fusarium head blight grain 22

Terent'ev S. E. Agroecological plasticity and productivity of intensive varieties of grain crops depending on soil and climatic conditions of the Non Chernozem zone of the Russian Federation 26

Tultabayev M. Ch., Safuani Zh. E., Tultabayeva T. Ch., Zhunusova G. S., Kasymbek R., Dosmagambetova M. K., Rakhimzhanova A. M. Ultrasonic Emulsification of Safflower Oil 30

Kondratenko V. V., Fedosenko T. V., Tsareva M. A., Patsuk L. K., Medvedeva E. A., Nariniyants T. V., Kondratenko T. Yu., Ilyukhina N. V. Development a method for determining the rational set of cavitation processing modes for liquid food systems 34

Byzov V. A., Puchkova T. S., Pikhalo D. M. Investigation of chromatographic separation of inulin carbohydrates with identification by molecular weight of oligosaccharides 43

Biotechnology

Printseva A. A., Sharova N. Yu., Sverdlova O. P., Garicheva A. V., Datsyuk D. D. Corn starch of non-standard quality – raw material for the production of saccharolytic enzymes 48

Bazhenova A. E. Influence of properties of vegetable and fruit powders on microbiological indicators of confectionery products... 53

Engineering and Technology

Osipov M. V., Kondrat'ev N. B., Kazantsev E. V., Belova I. A. The use of anti-crystallizers to increase the preservation pastille confectionery 57

Kobelev K. V., Gribkova I. N., Khorosheva E. V., Lazareva I. V., Remneva G. A. The brewer's spent grain deep processing prospects. Part IV. The processing brewer's spent grain influencing on the post brewing beer colloidal composition 62

Nikonorova Yu. Yu., Vikhrova E. A., Atakova E. A. Investigation of the properties of dough and bakery products from composite mixtures of premium wheat flour and mung bean 66

Dement'eva N. V., Boitsova T. M. Substantiation of technologies for the production of phyto-sweets from Japanese kelp 70

Tvorogova A. A., Landikhovskaya A. V., Gurskiy I. A., Kochneva S. E. Study of Technological Functionality of Stabilization Systems of the Trademark «Ingresan» in the Production of Milk Ice Cream and Frozen Desserts 74

Quality and Safety

Синельникова М. Ю., Матвеева Д. Ю., Харламова Л. Н., Кобелев К. В. Влияние технологических режимов изготовления овсяного напитка на качество готового продукта 79

Posokina N. E., Bessarab O. V., Karastoyanova O. V. Application of sensory methods for assessing the quality and technological properties of plant raw materials 82

Raw materials and Additives

Kuz'mina E. I., Egorova O. S., Akbulatova D. R. Ciders in Russia and abroad. Raw material 87

Ermolin D. V., Zaitsev G. P., Ermolina G. V. Tocopherols, phytosterols and squalene in Crimean olive oil 92

Andreev N. R., Goldstein V. G., Grabovets A. I., Krochmal A. V. Wasteless separation of whole-wheat triticale flour with high carotenoid content into starch and protein fractions 96

Normakhmatov R. To the question of amino acid composition of proteins in the nuclei of apricot sets of Uzbekistan 101

Klochkova I. S., Maslennikova E. V. The use of matcha green tea in the development of a cupcake recipe 104

Kazantsev E. V., Kondrat'ev N. B. Influence of the properties of modified polysaccharides on the storage capacity of pastille confectionery 107

News from Professional Industrial Branch Unions 112

News from R&D Institutes and Higher Educational Institutions 113

Events and Facts

27th international exhibition "Agroprodmash-2022": results 114

Ermolaeva G.A. XV Congress of flour and cereal enterprises Russia and XX International Conference "MILL-2022" 118

For the states of Eurasia, new prospects, first of all, in the sphere of economic cooperation 119

Glass industry – new economic reality and opportunities 120

ADDRESS:
21, 3rd Krasnoselsky Lane,
bldg 1, Moscow, 107140,
Russia

Internet address:
www.foodprom.ru

E-mail: foodprom@foodprom.ru

Phone: +7 (916) 969-61-36
+7 (916) 496-84-60

Signed in print 14.11.2022

Printed 01.12.2022

by LLC «Prospekt» Printing House»

51A Ryabinovaya str., building 1,

Moscow, 121471

+7 (495) 956-90-82

ofset@tcdprint.ru

Price negotiable

The editorial staff
is not responsible
for the contents
of advertisements
and announcements

The editorial staff opinion
does not always coincide
with the opinion
of the authors

© Пищевая промышленность

Научная статья
УДК 664.681.9
DOI: 10.52653/PPI.2022.12.12.022

Использование зеленого чая матча при разработке рецептуры кекса

Ирина Сергеевна Ключкова¹, Евгения Владимировна Масленникова²

¹Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, г. Владивосток, Россия, jannytm@mail.ru

²Владивостокский государственный университет, г. Владивосток, Россия

Аннотация. В статье авторами рассмотрена возможность применения зеленого чая матча в технологии мучных кондитерских изделий на примере кексов. Зеленый чай матча содержит в большом количестве танины, кофеин, аминокислоты и другие полезные вещества и находит применение не только для приготовления напитка, но и в технологии производства различных продуктов питания. Основную работу выполняли в Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете. Кексы изготавливали по стандартной рецептуре и технологии кекса «Столичный». Установлены оптимальные условия растворения зеленого чая матча для введения в рецептуру кексов. Наилучшую растворимость чай матча имеет при температуре 80 °С и перемешивании в течение 10 мин. При этих параметрах достигается максимальное растворение чая матча – 97,2 %. Авторами разработана рецептура кексов с добавлением зеленого чая матча. Определено оптимальное содержание порошка зеленого чая матча в кексах – 7 % от массы муки. Полученный кекс имеет отличные органолептические и физико-химические показатели качества. Добавление в рецептуру кексов чая матча более 7 % от массы муки нецелесообразно, так как изделия приобретают неестественный темно-зеленый цвет и несвойственный привкус чая. Содержание танина в готовых кексах составило 41 мг/100 г, энергетическая ценность – 408,8 ккал. Срок годности кексов с добавлением зеленого чая матча составил 7 сут. Новый вид кексов может быть рекомендован к применению в питании взрослого населения.

Ключевые слова: кексы, рецептура, зеленый чай матча, танины, растворимость чая матча, показатели качества

Для цитирования: Ключкова И. С., Масленникова Е. В. Использование зеленого чая матча при разработке рецептуры кекса // Пищевая промышленность. 2022. № 12. С. 104–106.

Original article

The use of matcha green tea in the development of a cupcake recipe

Irina S. Klochkova¹, Evgeniya V. Maslennikova²

¹Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia, jannytm@mail.ru

²Vladivostok State University, Vladivostok, Russia

Abstract. In the article, the authors consider the possibility of using matcha green tea in the technology of flour confectionery products on the example of cupcakes. Matcha green tea contains a large amount of tannins, caffeine, amino acids and other useful substances and finds application not only for the preparation of a drink, but in the technology of various food products. The work was carried out at Far Eastern State Technical Fisheries University. Cupcakes were made according to the standard recipe and technology of the Stolichny cupcake. Optimal conditions for the dissolution of matcha green tea for the introduction into the cupcake recipe have been established. Matcha tea has the best solubility at a temperature of 80 °C and stirring for 10 minutes. With these parameters, the maximum dissolution of matcha tea is achieved – 97.2 %. The authors have developed a recipe for cupcakes with the addition of matcha green tea. The optimal content of matcha green tea powder in cupcakes was determined – 7 % by weight of flour. The resulting cupcake has excellent organoleptic and physico-chemical quality indicators. Adding more than 7 % of the mass of flour to the recipe of matcha green tea cupcakes is not advisable, since the products acquire an unnatural dark green color and an unusual taste of tea. The tannin content in the finished cupcakes was 41 mg / 100 g, the energy value was 408.8 kcal. The shelf life of cupcakes with the addition of matcha green tea was 7 days. A new type of cupcakes can be recommended for use in the food of the adult population.

Keywords: cupcakes, recipe, matcha green tea, tannins, matcha tea solubility, quality indicators

For citation: Klochkova I. S., Maslennikova E. V. The use of matcha green tea in the development of a cupcake recipe // Food processing industry. 2022;(12):104-106 (In Russ.).

Автор, ответственный за переписку: Евгения Владимировна Масленникова, jannytm@mail.ru

Corresponding author: Evgeniya V. Maslennikova, jannytm@mail.ru

Введение. Мучные кондитерские изделия, в том числе и кексы, имеют высокую популярность у потребителей и входят в ежедневный рацион питания всех слоев населения. В этой связи большое внимание уделяется расширению ассортимента и улучшению качества данной продукции [1]. При производстве мучных кондитерских изделий все более актуальным становится использование различного сырья, традиционно не применяемого в технологии этих продуктов питания [2–3].

Хорошие перспективы имеет расширение ассортимента мучных кондитерских изделий за счет использования в рецептурах безопасных натуральных ингредиентов, которые повышают содержание биологически активных веществ в готовом продукте и улучшают его вкусовые характеристики [1–3].

Зеленый чай матча считается неотъемлемой частью культуры Японии и имеет популярность во всем мире. Он представляет собой порошок, состоящий из измельченных чайных листьев, который полностью растворяется в воде, и его настой имеет оригинальный, своеобразный вкус. Этот вид чая богат конденсированными танинами, кроме этого, он содержит кофеин, витамины, аминокислоты, минеральные вещества и др. [4]. Танины относятся к фенольным соединениям растительного происхождения и обладают мощным антиоксидантным действием. В соответ-

ствии с Методическими рекомендациями МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» для взрослых уровень потребления конденсированных танинов составляет 200 мг/сутки.

В настоящее время зеленый чай матча используется не только для приготовления чая, но и для различных блюд и десертов [4–5]. Это обуславливает присутствие чайного листа в тонкоизмельченном виде в готовых продуктах питания, и, соответственно, всех питательных веществ, которые содержатся в чайных листьях.

Цель исследования – разработка рецептуры кекса «Столичный» с зеленым чаем матча.

Методы исследований. В работе использовались стандартные общепринятые методы исследований в соответствии с ГОСТ 5897-90, ГОСТ 5900-2014, ГОСТ 5898-2022, ГОСТ 19885-74, ГОСТ 10444.12-2013, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 31659-2012, ГОСТ 31747-2012.

Результаты исследования и их анализ. Температурный фактор оказывает сильное влияние на растворимость порошка зеленого чая матча. При оптимальной температуре воды повышается растворимость чая матча, а также макси-

мально сохраняются полезные вещества, входящие в его состав.

Для определения оптимальной температуры растворения зеленый чай матча растворяли в воде из расчета 4 г чая на 50 мл воды при температуре 65...90 °С и перемешивали в течение 10 мин. На рис. 1 представлены результаты исследования.

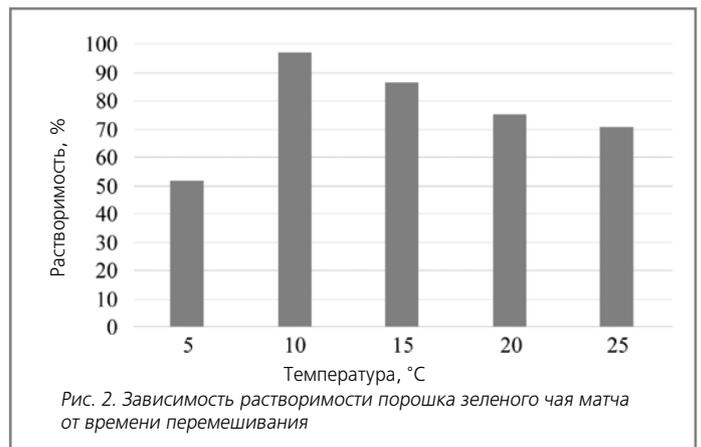
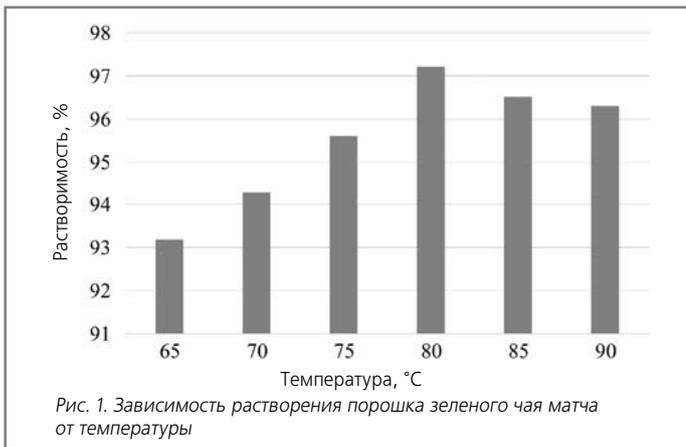
Установлено, что оптимальной температурой растворения является 80 °С, при которой растворимость чая достигает 97,2 %. При температуре выше и ниже 80 °С растворимость чая снижается.

Наряду с температурой время перемешивания также оказывает существенное влияние на растворение порошка зеленого чая. Для определения оптимального времени растворения чай растворяли в воде при 80 °С и перемешивали в течение 5–25 мин (рис. 2).

Установлено, что наилучшая растворимость зеленого чая матча в воде при 80 °С происходит в течение 10 мин (97,2 %). При увеличении времени перемешивания растворимость чая в воде постепенно уменьшается.

Таким образом, в рецептуру кексов целесообразно вводить зеленый чай матча, который предварительно растворяли в воде при температуре 80 °С и перемешали в течение 10 мин.

Для определения оптимального содержания зеленого чая матча в готовых изделиях было разработано несколько



Органолептические и физико-химические показатели качества готовых кексов

Показатели	Требования ГОСТ 15052-2014	Контрольный образец	Кекс с добавлением зеленого чая матча			
			3 % от массы муки	5 % от массы муки	7 % от массы муки	10 % от массы муки
Вкус и запах	Изделия со сладким вкусом и характерным ароматом предусмотренных в составе кексов пищевых ингредиентов, добавок или ароматизаторов, без посторонних привкусов и запахов	Изделия с приятным сладким вкусом и ароматом. Посторонние привкусы и запахи отсутствуют	Изделия с приятным сладким вкусом и слабым ароматом зеленого чая матча, без посторонних привкусов и запахов			Изделия с приятным вкусом и ярко выраженным ароматом зеленого чая матча
Цвет	–	Желто-коричневый	Светло-зеленый	Насыщенный зеленый	Темно-зеленый	
Содержание танина, г/100 г	–	0,3	17,7	31,5	41,3	55,7
Массовая доля влаги, %	12,0–24,0	20	21	21	21	21
Щелочность, град	Не более 2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9

рецептур кексов с добавлением данного ингредиента. Кексы изготавливали по стандартной рецептуре кекса «Столичный» на химических разрыхлителях без использования дрожжей по общепринятой технологии. В опытных образцах кексов пшеничную муку заменяли на порошок зеленого чая матча в количестве 3, 5, 7, 10 % от массы муки. Растворенный в воде при 80 °С зеленый чай добавляли в тесто вместе с меланжем.

Готовые опытные образцы кексов исследовали по физико-химическим и органолептическим показателям качества на соответствие ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия» (см. таблицу). Полученные результаты исследований сравнивали с показателями контрольного образца – кекса «Столичного» без добавления зеленого чая матча.

Установлено, что введение в рецептуру кекса зеленого чая матча не влияло на поверхность, вид в изломе и форму кексов. Эти показатели качества соответствовали ГОСТ. Добавление в рецептуру кексов зеленого чая матча ожидаемо изменяло цвет мучных кондитерских изделий: от светло-зеленого (у образца с добавлением 3 % зеленого чая от массы муки) до темно-зеленого (у образца с добавлением 10 % зеленого чая от массы муки). Также зеленый чай матча влиял на вкус и запах кексов. Образцы с добавлением 3, 5, 7 % чая от массы муки имели приятные вкус и запах с характерным ароматом чая матча, который был более насыщенным и приятным у образца с добавлением 7 % зеленого чая от массы муки. Образец с добавлением 10 % зеленого чая матча от массы муки имел не свойственные данному виду изделий аромат и привкус чая и неестественный темно-зеленый цвет.

Таким образом, установлено, что оптимальными органолептическими показателями качества обладал образец кекса «Столичного» с добавлением 7 % зеленого чая матча от массы муки. Содержание танина в нем составило 41 мг/100 г, а в контрольном образце – всего 0,25 мг/100 г. Энергетическая ценность кексов – 408,8 ккал.

Для определения сроков годности разработанного кекса с добавлением зеленого чая матча была изучена динамика его устойчивости и стабильности в процессе хранения по комплексу органолептических и физико-химических показателей, а также показателей безопасности. Определено, что токсикологические показатели кекса не превышали норм, установленных ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Микробиологические показатели существенно не изменялись в течение 8 сут и находились в пределах норм, установленных ТР ТС 021/2011. На 9-е сут хранения КМАФАММ превысило нормы ТР ТС 021/2011 и составило 4·10⁴ КОЕ/г. Таким образом, микробиологические показатели качества кексов оставались стабильными в течение 8 сут. На протяжении этого срока не выявлено ухудшения органолептических и физико-химических показателей, однако для обеспечения полной безопасности принят срок годности, равный 7 сут.

Заключение. Авторами установлено, что порошок зеленого чая матча имеет наилучшую растворимость в воде при 80 °С и перемешивании в течение 10 мин. Добавление в рецептуру кексов растворенного в воде зеленого чая матча (7 % от массы муки) позволяет получить необычный продукт с приятными органолептическими характеристиками и высоким содержанием танина (41 мг/100 г). Новый вид кексов может быть рекомендован к применению в питании взрослого населения.

Список источников

1. Пирожкова П. О., Терентьев В. А. Разработка рецептуры кекса с добавлением черемуховой муки // Проблемы науки. 2019. № 7 (43). С. 49–52.
2. Горбунов С. А., Бец Ю. А., Наумова Н. Л. Опыт применения ресвератрола в разработке кексов функционального назначения // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2020. № 2 (61). С. 38–44.

3. Яковлева Н. И., Лягяго Ю. А. Разработка рецептуры кекса с добавлением кунжутной и цельнозерновой муки // Мир инноваций. 2019. № 3. С. 3–6.

4. Новикова Ж. В., Сергеева С. М., Захарова А. Д., Семисажонова Ю. А. Обоснование применения зеленого чая «Матча» в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. Т. 81. № 1 (79). С. 168–172.

5. Сабитова И. М., Шарипова А. Ф. Органолептический анализ бисквитного полуфабриката с добавлением зеленого чая матча и меда // Интернаука. 2022. № 20–7 (243). С. 27–29.

References

1. Pirozhkova P. O., Terent'ev V. A. Development of the recipe of the cupcake with addition of the bird cherry flour. *Problemy nauki = Problems of Science*. 2019;7 (43):49-52 (In Russ.).
2. Gorbunov S. A., Bets J. A., Naumova N. L. Experience of resveratrol application in the development of functional applications. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovatsionnikh pischevikh produktov = Technology and merchandising of the innovative foodstuff*. 2020;2(61):38-44 (In Russ.).
3. Yakovleva N. I., Letyago Yu. A. Development of the recipe of the keks with addition of the sesame and whole-grain meal. *Mir innovatsiy = World of innovation*. 2019;(3):3-6 (In Russ.).
4. Novikova Z. V., Sergeeva S. M., Zakharova A. D., Semisazhonova J. A. Justification of the use of green tea matcha in the production of functional confectionery. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernikh tekhnologiy = Bulletin of the voronezh state university of engineering technologies*. 2019;81/1(79):168-172 (In Russ.).
5. Sabitova I. M., Sharipova A. F. Organoleptic analysis of a semi-finished biscuit with the addition of green tea matcha and honey. *Internauka*. 2022;20-7(243):27-29 (In Russ.).

Информация об авторах

Клочкова Ирина Сергеевна, канд. техн. наук
Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 690087, Приморский край, г. Владивосток, ул. Луговая, д. 52Б, Klochkova.IS@dgtru.ru
Масленникова Евгения Владимировна, канд. техн. наук
Владивостокский государственный университет, 690014, Приморский край, г. Владивосток, ул. Гоголя, д. 41, jannym@mail.ru

Information about the authors

Irina S. Klochkova, Candidate of Technical Sciences
Far Eastern State Technical Fisheries University, 52B, Lugovaya str., Vladivostok, Russia, 690080, Klochkova.IS@dgtru.ru
Evgeniya V. Maslennikova, Candidate of Technical Sciences
Vladivostok State University, 41, Gogolya str., Vladivostok, Russia, 690014, jannym@mail.ru

Статья поступила в редакцию 26.09.2022; одобрена после рецензирования 28.10.2022; принята к публикации 30.10.2022.
The article was submitted 26.09.2022; approved after reviewing 28.10.2022; accepted for publication 30.10.2022