

Содержание

Научные основы пищевых технологий

<i>Чаплинский В.В., Аминова И.Ф., Тошев А.Д., Лукин А.А.</i> Разработка технологии и рецептуры комбинированных кукурузных завтраков	3
<i>Кузнецова Е.А., Парамонов И.Н., Зомитев В.Ю.</i> Оценка использования ферментов целлюлозного комплекса при получении протопластов растений	9
<i>Жугина А.Е., Осипова Г.А., Марёхина М.В.</i> Использование картофельного сока в производстве макаронных изделий	13
<i>Румянцева В.В., Шунина Т.В., Серегина О.Н., Митрохина Н.В.</i> Перспективы использования пюре репы при производстве пастильных масс	20
<i>Корячкина С.Я., Ладнова О.Л., Холодова Е.Н.</i> Изучение технологических свойств продуктов, получаемых из морских водорослей	25
<i>Артемова Е.Н., Глебова Н.В., Чвякина Т.В.</i> Подбор основных компонентов сухой смеси для взбитого молочного напитка	30

Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Осипова Г.А., Мосолова Т.Л.</i> Использование «Ламинара» при производстве макаронных изделий	37
<i>Наумова Н.Л.</i> Функциональные хлебопродукты антиоксидантного действия ...	43
<i>Куприна А.О., Мамаев А.В., Симоненкова А.П.</i> Масло сливочное с антиоксидантным комплексом «Aloe Vera» и береста «Полезный завтрак»	49
<i>Коргина Т.В., Осипова Г.А., Сечина Д.С.</i> Новые виды макаронных изделий с использованием лекарственного растительного сырья	55

Товароведение пищевых продуктов

<i>Татарченко И.И., Славянский А.А., Макарова С.А.</i> Оценка географических и агротехнических свойств чайного сырья	64
<i>Наумова Н.Л., Максимов М.М.</i> Сравнительная оценка качества натурального коровьего молока-сырья из разных хозяйств Челябинской области для производства обогащенных молочных продуктов	70
<i>Татарченко И.И., Славянский А.А., Макарова С.А.</i> Показатели качества черного чая, зависящие от переработки чайного листа	76
<i>Бибик И.В., Лоскутова Е.В.</i> Товароведная оценка качества хлебных квасов с использованием растительного сырья, обладающего антиоксидантными свойствами	81
<i>Тохириён Б., Протасова Л.Г., Меркулова Н.Ю.</i> Анализ рецептур плова и экспертиза качества растительных масел	85
<i>Щеколдина Т.В., Христенко А.Г.</i> Квиноа – уникальная культура многоцелевого назначения	91

Экология и безопасность пищевых продуктов

<i>Комова В.И., Заболотский А.И.</i> Ионметрический метод определения нитрат-ионов в почве	97
<i>Абрамов А.В., Родичева М.В.</i> Некоторые аспекты безопасности при использовании спецодежды на предприятиях гостиничного хозяйства	102

Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Бычкова Е.С., Рождественская Л.Н.</i> Оценка перспектив стратегии развития продукта на основе создания инновации	108
<i>Куприна И.В., Зомитева Г.М.</i> Формирование рекламного пространства на рынке молочной продукции	114

Редакционный совет:

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,
председатель
Радченко С.Ю. д-р техн. наук,
проф., зам. председателя
Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц.,
секретарь
Астафичев П.А. д-р юрид. наук, проф.
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.
Киричек А.В. д-р техн. наук, проф.
Колчунов В.И. д-р техн. наук, проф.
Константинов И.С. д-р техн. наук, проф.
Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.
Попова Л.В. д-р экон. наук, проф.
Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф.

Редакция:

Главный редактор:
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.,
заслуженный работник высшей
школы Российской Федерации

Заместители главного редактора:

Зомитева Г.М. канд. экон. наук, доц.
Артемова Е.Н. д-р техн. наук, проф.
Корячкина С.Я. д-р техн. наук, проф.

Члены редколлегии:

Громова В.С. д-р биол. наук, проф.
Дерганосова Н.М. д-р техн. наук,
проф.
Дунченко Н.И. д-р техн. наук, проф.
Елисева Л.Г. д-р техн. наук, проф.
Корячкин В.П. д-р техн. наук, проф.
Кузнецова Е.А. д-р техн. наук, проф.
Николаева М.А. д-р техн. наук, проф.
Позняковский В.М. д-р биол. наук,
проф.
Савватеева Л.Ю. д-р техн. наук, проф.
Черных В.Я. д-р техн. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новицкая Е.А.

Адрес редакции:

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,
41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе

по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций.
Свидетельство: ПИ № ФС77-47349
от 03.11.2011 года

Подписной индекс 12010

по объединенному каталогу
«Пресса России»

© Госуниверситет - УНПК, 2013

Editorial council:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.,
president
Radchenko S.Y. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president
Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech.,
Assistant Prof., secretary
Astafichev P.A. Doc. Sc. Low., Prof.
Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kirichek A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.
Konstantinov I.S. Doc. Sc. Tech., Prof.
Novikov A.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Popova L.V. Doc. Sc. Ec., Prof.
Stepanov Y.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial Committee

Editor-in-chief
Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief Assistants:

Zomiteva G.M. Candidate Sc. Ec.,
Assistant Prof.
Artemova E.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Koryachkina S.Ya. Doc. Sc. Tech.,
Prof.

Members of the Editorial Committee

Gromova V.S. Doc. Sc. Bio., Prof.
Derkanosova N.M. Doc. Sc. Tech.,
Prof.
Dunchenko N.I. Doc. Sc. Tech., Prof.
Eliseeva L.G. Doc. Sc. Tech., Prof.
Koryachkin V.P. Doc. Sc. Tech.,
Prof.
Kuznetsova E.A. Doc. Sc. Tech.,
Prof.
Nikolaeva M.A. Doc. Sc. Tech., Prof.
Poznyakovskij V.M. Doc. Sc. Biol.,
Prof.
Savvateeva L.Yu. Doc. Sc. Tech.,
Prof.
Chernykh V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition:

Novitskaya E.A.

Address

302020 Orel,
Naugorskoye Chaussee, 29
(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,
41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Journal is registered in Federal
Service for Supervision in the Sphere
of Telecom, Information Technologies
and Mass Communications.

The certificate of registration
ПН № ФС77-47349 from 03.11.2011

Index on the catalogue of the «Pressa
Rossii» 12010

© State University-ESPC, 2013

Contents

Scientific basis of food technologies

<i>Chaplinskiy V.V., Amineva I.F., Toshev A.D., Lukin A.A. Development of technology and formulations of combined corn breakfast</i>	3
<i>Kuznetsova E.A., Paramonov I.N., Zomitev V.Yu. Evaluation of the use of enzymes cellulase complex in obtaining plant protoplasts</i>	9
<i>Zhugina A.E., Osipova G.A., Marehina M.V. The use of potato juice in macaroni production</i>	13
<i>Rumyantseva V.V., Shunina T.V., Seregina O.N., Mitrokhina N.V. The perspective of using mashed of turnips in a production of the pastile confectionery masses</i>	20
<i>Koryachkina S.Ya., Ladnova O.L., Holodova E.N. Studying of technological properties of the products received from seaweed</i>	25
<i>Artemova E.N., Glebova N.V., Chvyakina T.V. Selection of the main components included in dry mix for whipped dairy beverages</i>	30

Products of functional and specialized purpose

<i>Osipova G.A., Mosolova T.L. The use of «Laminar» in macaroni production</i>	37
<i>Naumova N.L. Functional bakeries of antioxidant action</i>	43
<i>Kuprina A.O., Mamaev A.V., Simonenkova A.P. Butter with antioxidant complex «Aloe Vera» and beresta «Healthy breakfast»</i>	49
<i>Korgina T.V., Osipova G.A., Sechina D.S. Expansion of the assortment of pasta with the use of medicinal plants</i>	55

The study of merchandise of foodstuffs

<i>Tatarchenko I.I., Slavyanskiy A.A., Makarova S.A. Assessment of geographical and agrotechnical properties of tea raw materials</i>	64
<i>Naumova N.L., Maksimov M.M. Comparison of quality of natural resources – cow milk from different farms Chelyabinsk Region for the production of enriched dairy products</i>	70
<i>Tatarchenko I.I., Slavyanskiy A.A., Makarova S.A. Indicators of quality of the black tea, depending on processing of a tea leaf</i>	76
<i>Bibik I.V., Loskutova E.V. Merchandising assessment of quality of bread kvass using herbal raw materials with antioxidant properties</i>	81
<i>Tohiriyon B., Protasova L.G., Merkulova N.Yu. The analysis of recipes for pilaf and the expertise of vegetable oils quality</i>	85
<i>Shchekoldina T.V., Khristenko A.G. Quinoa – a perspective culture multi-purpose</i>	91

Ecology and safety of foodstuffs

<i>Komova V.I., Zabolotskiy A.I. Ionometric method for nitrate ions determining in soil</i>	97
<i>Abramov A.V., Rodicheva M.V. Some aspects of safety when using overalls at the enterprises of hotel economy</i>	102

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

<i>Bychkova E.S., Rojdestvenskay L.N. Assessment of prospects of strategy of development of a product on the basis of creation of innovations</i>	108
<i>Kuprina I.V., Zomiteva G.M. Formation of advertising landscape on the dairy market</i>	114

УДК 664.5; 663.9.004.14; 664.5.004.14

В.В. ЧАПЛИНСКИЙ, И.Ф. АМИНЕВА, А.Д. ТОШЕВ, А.А. ЛУКИН

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ КОМБИНИРОВАННЫХ КУКУРУЗНЫХ ЗАВТРАКОВ

В настоящее время население России только на 27% от медицинской нормы обеспечено растительными продуктами (фрукты, ягоды). Поэтому сегодня большое внимание уделяется изучению биологически активных компонентов растительного сырья и их воздействию на организм, на укрепление здоровья человека. В связи с этим возникает потребность в поиске наиболее перспективного сырья, обладающего высоким потенциалом по синтезу биологически активных веществ. Для решения такой задачи, может быть использовано местное сырьё в производстве продуктов питания. Перспективным направлением для этого может являться использование рисовой крупы, плодов яблок в виде порошка и ядер кедрового ореха, уникальность которых определяется химическим составом и пищевой ценностью для производства готовых завтраков.

Ключевые слова: питание, комбинированный продукт, готовые завтраки, кедровый орех.

Экструзия – идеальный технологический процесс для производства продуктов с нормированным количеством белков, волокон, витаминов и минеральных веществ. Возможность регулирования состава продуктов (содержания белков, витаминов или минеральных веществ) играет важную роль в профилактике многих заболеваний человека [2]. Обработка зерна и зернопродуктов сырья экструзией обеспечивает разнообразие производимой продукции и высокий экономический эффект, обусловленный, прежде всего, тем, что один экструдер может заменить целый комплекс машин и механизмов, необходимых для производства продуктов традиционными способами. Его использование позволяет сделать процесс непрерывным, легко контролируемым, универсальным по видам перерабатываемого сырья и готовых продуктов [3]. Именно экструзия – достаточно прогрессивный способ получения качественных и сбалансированных по составу продуктов питания, основные преимущества которой заключаются в гибкости ее технологических схем, высокой производительности и малых габаритах экструдеров, непрерывности процесса, низкой себестоимости продукции [4].

В нашей работе объектами исследования являлись: рис шлифованный (ГОСТ 6292-93); ядра кедрового ореха (ГОСТ Р 52827-2007); яблочный порошок (ТУ 10-03-307-86), кукурузные хлопья без глазировки (ГОСТ Р 50365-92), произведенные на ОАО «КХП им. Григоровича» (г. Челябинск, Россия); лабораторные образцы комбинированных кукурузных завтраков с фитоконпонентами.

Кукурузную крупу вырабатывают из зерна кукурузы продовольственной 1-ого и 2-ого классов, соответствующего требованиям ГОСТ 13634-90. По органолептическим показателям кукурузная крупа мелкая должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели кукурузной крупы мелкой

Показатель	Характеристика
Цвет	Белый или желтый с оттенками
Вкус	Свойственный кукурузной крупе, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный кукурузной крупе, без затхлого, плесневого или иного постороннего запаха

По физико-химическим показателям кукурузная крупа мелкая должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели кукурузной крупы мелкой

Наименование показателя	Норма для кукурузной крупы мелкой
Влажность, %, не более	14,0
Зародыш, %, не более	2,0
Зольность, %, не более	0,95
Сорная примесь, %, не более, в том числе	0,3
минеральная, %, не более	0,05
вредная примесь	Не допускается
Металломагнитная примесь, мг на 1 кг, не более	3,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается
Крупа с остатками оболочек и зародыша (суммарно), %, не более	10,0
Целые необработанные зерна кукурузы, %, не более	1,0

Правила приемки рисовой и кукурузной крупы по ГОСТ 26312.1-84. Отбор проб и методы определения качества – по ГОСТ 26312.1-84 – ГОСТ 26312.5-84, ГОСТ 26312.7-88, ГОСТ 20239-74. Содержание токсичных элементов определяют по ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86 – ГОСТ 26934-86. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение – по ГОСТ 26791-89. Яблочный порошок вырабатывают по ТУ 10-03-307-86.

По физико-химическим, органолептическим и микробиологическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели яблочного порошка

Наименование показателя	Характеристика и нормы для яблочного порошка
Внешний вид	Порошок
Цвет	Кремовый, светло-желтый
Вкус	Свойственный натуральному яблоку, без посторонних привкусов
Размер частиц	250 мкм
Влажность	6,0-7,0%
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^4$
БГКП (колиформы):	Не допускаются в 0,1 г продукта
Патогенные, в том числе сальмонеллы	Не допускаются в 25,0 г продукта
Плесени, КОЕ/г, не более	100
Дрожжи, КОЕ/г не более	50

Ядра кедрового ореха вырабатывают из семян кедрa *Pinus pinea* Linneus в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р 52827-2007, с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке. Ядра кедрового ореха по органолептическим и физико-химическим показателям должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели ядер кедрового ореха

Наименование показателя	Характеристика и норма
Запах и вкус	Характерны для кедровых орехов, без постороннего привкуса
Цвет	От светлой слоновой кости до темной слоновой кости или темно-желтого
Массовая доля влаги, %, не более	8,0
Массовая доля посторонних включений, % не более	0,7
Массовая доля испорченных очищенных кедровых орехов	1,5
Массовая доля ссохшихся ядер, % не более	1,0
Массовая доля ядер орехов других видов и происхождения, %, не более	15,0
Не допускается наличие видимых невооруженным глазом живых и/или мёртвых насекомых и других вредителей, продуктов их жизнедеятельности и плесневелых ядер. В случае необходимости применяют оптические устройства с требуемым увеличением. Применение более 10-кратного увеличения фиксируют в протоколе испытаний	

Отбор проб и подготовку сырья проводили по единой методике по ГОСТ 26929-94, готовых изделий по ГОСТ Р 50365-92. Опытные и контрольные образцы готовились из одних партий сырья. Органолептические показатели нами были определены следующими методами:

- цвет путем впечатления, вызванного световым импульсом, доминирующей длиной световой волны и интенсивностью;
- вкус определяется путем разжевывания навески 1,5-2 г, при разжевывании не должно ощущаться прилипания к зубам;
- консистенция – при комнатной температуре хлопья выдерживаются в молоке течении 4 минут. Хлопья не раскисают и не теряют хрустящих свойств.

Физико-химические показатели экструдатов, в большинстве случаев нормируемые нормативными и техническими документами, включают: определение массовой доли влаги, массовой доли жиров, массовой доли крахмала, массовой доли белка, массовой доли кальция [1]. Комбинированные кукурузные хлопья были произведены на швейцарской линии «Buhler AG», представляют собой пищевой продукт, готовый к употреблению.

Согласно ГОСТ Р 8.579-2002 допустимые отклонения в массе нетто не должны превышать:

- 250 г – 9 г;
- 180 г – 4,5%=8 г;
- 200 г – 4,5%=9 г;
- 5000 г – 1,5%=75 г.

Рецептура комбинированных и классических кукурузных завтраков приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Рецептура комбинированных и классических кукурузных завтраков

Наименование сырья	Количество сырья на 1 тонну готовой продукции, кг	
	комбинированные завтраки	классические завтраки
Рис шлифованный, φ=14,0%	215,8	–
Крупа кукурузная мелкая, φ=14,0 %	503,5	1036,66
Ядра кедрового ореха	143,8	–
Сахар-песок	43,1	59,13
Соль	14,3	19,69
Яблочный порошок	28,7	–
Ячменно-солодовый экстракт	50,8	68,97

Исследования показателей качества комбинированных кукурузных завтраков проводили в лабораториях ОАО «КХП имени Григоровича» и Южно-Уральского государственного университета. Отбор проб готовых изделий для определения органолептических показателей качества проводили по ГОСТ Р 50365-92. Органолептические показатели классических комбинированных кукурузных завтраков приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Органолептические показатели классических и комбинированных кукурузных завтраков

Наименование показателя	Характеристика классических кукурузных завтраков	Характеристика комбинированных кукурузных завтраков
Внешний вид	Тонкие, поджаренные, разной формы, с поверхностью, имеющей пузырьчатые вздутия	Тонкие, поджаренные, разной формы, поверхность имеет вкрапления риса
Цвет	Золотистый с желтоватым оттенком	Золотистый
Консистенция	Хрустящая, не грубая, с развитой пористостью и шероховатой поверхностью	Хрустящая, немного грубая, с развитой пористостью и шероховатой поверхностью
Запах и вкус	Свойственный кукурузе	Свойственный кукурузе со слабым привкусом и ароматом фитоконпонентов

Схема технологического процесса получения комбинированных кукурузных завтраков приведена на рисунке 1.

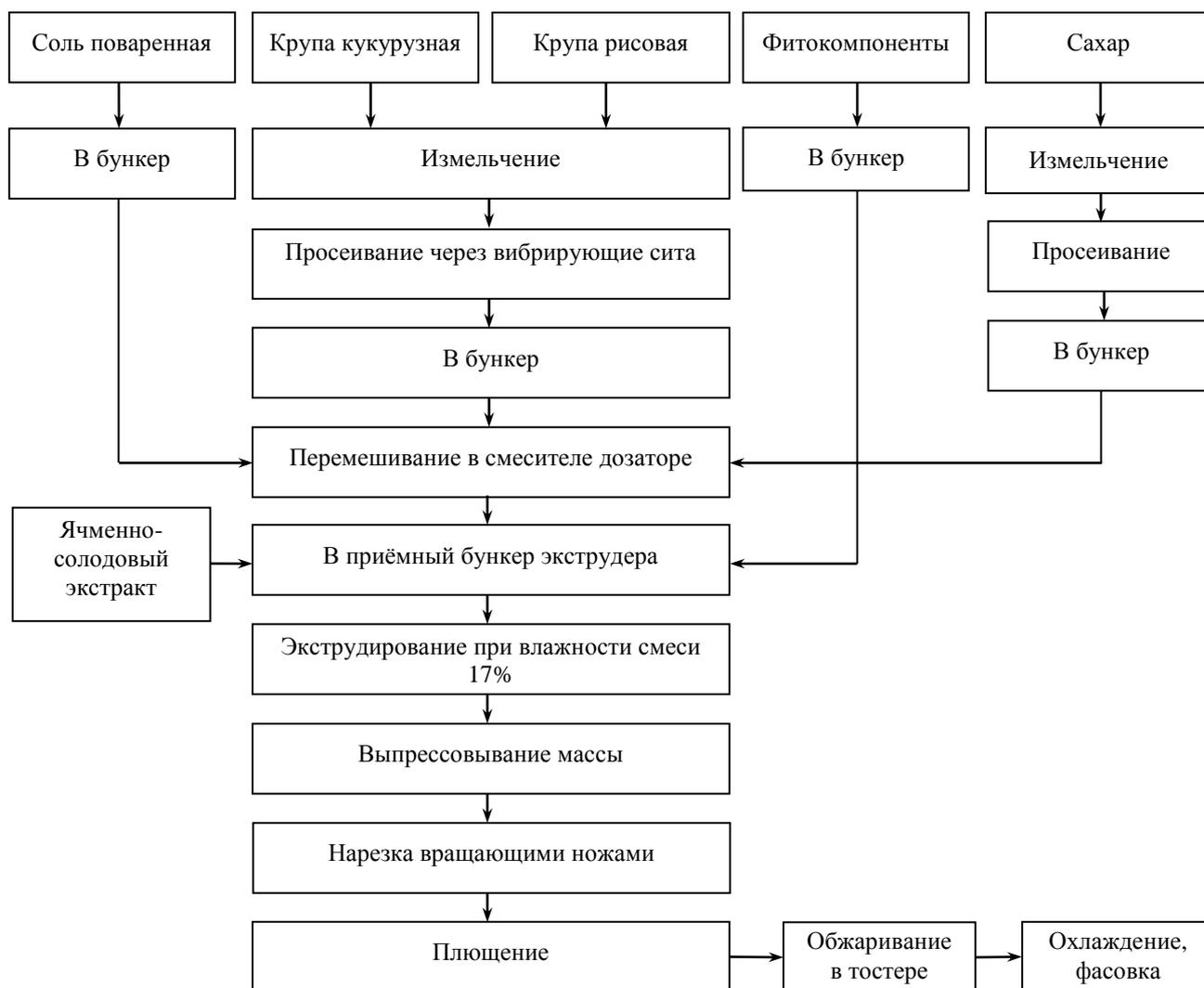


Рисунок 1 – Схема технологического процесса получения комбинированных кукурузных завтраков

При проведении физико-химических исследований для получения более точных и достоверных результатов анализы проведены дважды, параллельно. В итоге проведенных исследований были получены следующие результаты (таблица 7).

Таблица 7 – Физико-химические характеристики комбинированных кукурузных завтраков и классических кукурузных хлопьев

Наименование показателя	Количество в 100 г	
	хлопья классические	комбинированные кукурузные завтраки
Массовая доля влаги, %	5,9	7,5
Массовая доля белка, %	7,8	21
Массовая доля жира, %	1,8	5,6
Массовая доля крахмала, %	70,9	72,7
Массовая доля кальция, %	11,9	15,71

Из имеющихся данных можно сделать вывод, что выработка комбинированных кукурузных завтраков из различных видов зернового сырья весьма эффективна. Она позволяет использовать широкий круг сырьевых ресурсов, производить продукты с лучшими потребительскими достоинствами и более высокой пищевой и биологической ценностью. Разработанная рациональная технология производства многокомпонентных зерновых хлопьев, отличительной особенностью которого является наличие в составе повышенного содержания

белка и ряда важных для успешного функционирования организма человека минеральных веществ, позволит расширить ассортимент продукции и ещё более эффективно использовать имеющееся оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Круглякова, Г.В. Заготовки, хранение и переработка дикорастущих ягод и грибов / Г.В. Круглякова. – М.: Экономика, 1987. – 253 с.
2. Магомедов, Г.О. Экструзионная технология пищевых продуктов / Г.О. Магомедов, А.Ф. Брехов, В.Я. Черновых, В.П. Юрьев // Пищевая промышленность. – 2003. – №12. – С. 10-15.
3. Выгодин, В.А. Экструзионная техника и технология: состояние, перспективы / В.А. Выгодин // Пищевая промышленность. – 1995. – №7. – С. 4-6.
4. Винникова, Л.Г. Экструзионная обработка продуктов с пищевыми волокнами / Л.Г. Винникова // Пищевая промышленность. – 1991. – №11. – С. 51.

Чаплинский Вячеслав Валентинович

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Пищевая инженерия»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел. (351) 267-93-66
E-mail: fpt_09@mail.ru

Аmineва Ильзид Феликсовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Аспирант
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел. (351) 267-93-66
E-mail: fpt_09@mail.ru

Тошев Абдували Джабарович

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и организация питания»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел./факс (351) 267-99-53
E-mail: fpt_09@mail.ru

Лукин Александр Анатольевич

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Преподаватель кафедры «Пищевая инженерия»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел: (351) 267-99-53
E-mail: lukin321@rambler.ru

V.V. CHAPLINSKIY, I.F. AMINEVA, A.D. TOSHEV, A.A. LUKIN

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND FORMULATIONS OF COMBINED CORN BREAKFAST

The current population of Russia only 27% of the medical standards provided plant-based foods (fruits, berries). Therefore, today a lot of attention paid to the study of biologically active components of plant materials and their effects on the body, strengthening human health. In this connection there arises a need to find the most promising raw material having a high potential for the synthesis of biologically active substances. To solve this problem, can be used local raw materials in food production. A promising direction for this may be the use of rice cereal, apple fruit in the form of powder and pine nut kernels, the uniqueness of which is determined by the chemical composition and nutritional value for the production of breakfast cereals.

Keywords: food, a combination product ready meals, pine nuts.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Krugljakova, G.V. Zagotovki, hranenie i pererabotka dikorastushhih jagod i gribov / G.V. Krugljakova. – M.: Jekonomika, 1987. – 253 s.
2. Magomedov, G.O. Jekstruzionnaja tehnologija pishhevyyh produktov / G.O. Magomedov, A.F. Brehov, V.Ja. Chernovyyh, V.P. Jur'ev // Pishhevaja promyshlennost'. – 2003. – №12. – S. 10-15.
3. Vygodin, V.A. Jekstruzionnaja tehnika i tehnologija: sostojanie, perspektivy / V.A. Vygodin // Pishhevaja promyshlennost'. – 1995. – №7. – S. 4-6.
4. Vinnikova, L.G. Jekstruzionnaja obrabotka produktov s pishhevymi voloknami / L.G. Vinnikova // Pishhevaja promyshlennost'. – 1991. – №11. – S. 51.

Chaplinskiy Vyacheslav Valentinovich

South-Ural State University (National Research University)
Candidate of biological science, assistant professor at the department of
«Food engineering»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-93-66
E-mail: fpt_09@mail.ru

Amineva Ilzida Feliksovna

South-Ural State University (National Research University)
Post-graduate student
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-93-66
E-mail: fpt_09@mail.ru

Toshev Abduvali Djabarovich

South-Ural State University (National Research University)
Doctor of technical science, professor at the department of
«Technology and organization of food»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: fpt_09@mail.ru

Lukin Alexander Anatolievich

South Ural State University (National Research University)
Lecturer at the department of «Food engineering»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: lukin321@rambler.ru

УДК 587.352.4

Е.А. КУЗНЕЦОВА, И.Н. ПАРАМОНОВ, В.Ю. ЗОМИТЕВ

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТОВ ЦЕЛЛЮЛАЗНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПРОТОПЛАСТОВ РАСТЕНИЙ

Приведены результаты исследований по выделению протопластов из тканей листа озимой пшеницы, выполненные с использованием ферментных препаратов целлюлолитического действия, имеющих различный состав. Отмечено, что максимальный выход протопластов наблюдается при использовании комплексного ферментного препарата, в состав которого входят ферменты КМЦ-аза, ксиланаза и β -глюканаза. С помощью электронного сканирующего микроскопа исследованы изменения микроструктуры тканей листа, которые определяются составом ферментного комплекса препаратов.

Ключевые слова: протопласты, ферментные препараты целлюлолитического действия, микроструктура поверхности тканей.

Протопласты являются удобной моделью при изучении генетических и физиологических свойств растений. В современной биотехнологии препараты протопластов широко используются для научных исследований и в биотехнологических процессах [1].

Для получения изолированных протопластов клетки освобождают от жесткой оболочки. В состав клеточной стенки растений входят в основном полисахаридные компоненты: целлюлоза, гемицеллюлозы и пектин. Для выделения протопластов широко используют комплексные ферментные препараты целлюлолитического действия. Как правило, это препараты зарубежного производства – Onozuka R10 (Япония), Cellulysin (Швейцария), Maserzyme R10 (США), Helicase (Франция) или отечественные препараты – ксиланигрин и ксиланаза. Подбор ферментов проводят на основании сведений об особенностях тканей и данных, имеющих в литературе для тканей подобного типа [2, 3, 4].

Целью работы было осуществление подбора ферментов целлюлазного комплекса для выделения протопластов из мезофильных тканей листа озимой пшеницы сорта Московская 39.

Для исследования использовали сухие ферментные препараты, полученные на основе грибной культуры *Penicillium canescens*: Ксиланаза (состав ксиланаза, активность 1500 ед./г), Целлюлаза (состав КМЦ-аза, активность 1050 ед./г, β -глюканаза, активность 850 ед./г), Целлюлаза-Ксиланаза (состав КМЦ-аза, активность 650 ед./г, ксиланаза активность 560 ед./г, β -глюканаза активность 610 ед./г), любезно предоставленные лабораторией физико-химической биотрансформации полимеров химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

За сутки до опыта готовили ферментные растворы для выделения протопластов. Ферментные препараты растворяли в растворе сахарозы (0,5 моль/л) и CaCl_2 (50 ммоль/л). Дозы ферментных препаратов составили 0,004%, 0,002% и 0,001% соответственно. 10 мл центрифугированных ферментных растворов помещали в стерильные чашки Петри и в них переносили нарезанные полосами 3-5 мм ткани листа.

Процесс выделения протопластов проводили при pH 5,0 и температуре 50°C в условиях термостата. Выбор данных параметров обусловлен оптимальными температурой и pH для действия ферментов. Ткани инкубировали 3-12 часов в темноте. Подсчет количества протопластов проводился с помощью камеры Горяева-Тома.

Применяемые ферментные препараты оказывают различное действие на выход протопластов из тканей. В большей степени выходу протопластов способствует комплексный ферментный препарат, в составе которого находятся ферменты КМЦ-аза, ксиланаза и β -глюканаза. Целлюлолитические ферменты воздействуют на химические структуры некрахмальных полисахаридов, формирующих матрикс клеточной стенки, и нарушают их.

Эндоглюканазам принадлежит важнейшая роль в действии полиферментных систем, поскольку они первыми атакуют целлюлозу и концентрируются сначала на участках полимера с дефектами структуры и отщепляют целлоолигосахариды. Целлобиогидролазы отщепляют

целлобиозу и глюкозу в процессе гидролиза целлюлозы и целлоолигосахаридов. Ферменты оказывают давление на стенки пор оболочек и микротрещин в целлюлозных мицеллах. Волокна целлюлозы не теряют формы, но разрыхляются и в пространство между ними проникает вода, увеличивая межфибриллярные промежутки, что способствует увеличению площади апопласта, представляющего собой гидростатическую систему. Ксиланаза катализирует гидролиз гемицеллюлозы. В результате происходит деструктуризация гемицеллюлоз, образующих экранирующий слой на поверхности целлюлозных микрофибрилл, не затрагивая целлюлозных волокон. В таблице 1 приведены результаты исследования выхода протопластов в зависимости от состава ферментного препарата.

Таблица 1 – Выход протопластов в зависимости от состава ферментного препарата

Время инкубации, ч	Выход протопластов при обработке тканей ферментными препаратами, количество протопластов с 1 см ² с поверхности листа		
	Ксиланаза	Целлюлаза	Целлюлаза-Ксиланаза
3	10250±520	12780±595	15355±558
6	18460±680	19350±626	20335±713
9	19055±710	19580±685	20885±765
12	19868±885	19958±728	21320±780

Обработка тканей листа ферментными препаратами позволила сократить время выхода протопластов до 6 часов при малой концентрации ферментных препаратов.

С помощью электронного сканирующего микроскопа JEOL JSM 6390, используя увеличение x5500, была рассмотрена микроструктура поверхности тканей листьев растения озимой пшеницы. Полученные данные представлены на рисунке 1.

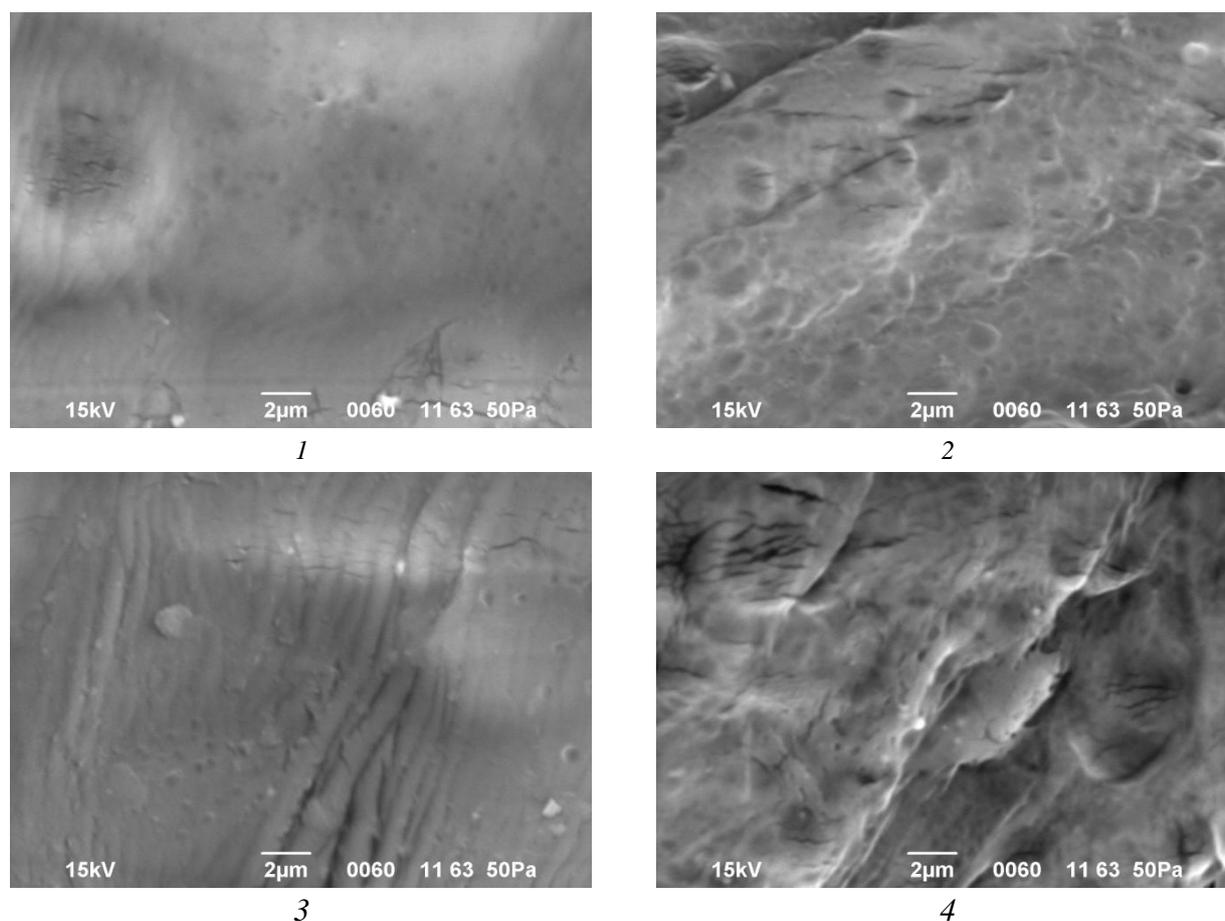


Рисунок 1 – Микрофотографии поверхности листа, обработанного ферментными препаратами x5500
 1- контроль, 2 – обработан ксиланазой, 3 – обработан целлюлазой,
 4 – обработан ферментным препаратом ксиланаза+целлюлоза

Изменения, происходящие в микроструктуре тканей листа, определяются составом ферментного комплекса препарата.

Поверхность листа озимой пшеницы имеет характерный рельеф первого порядка, представляющий собой параллельные тяжи целлюлозных фибрилл различной толщины и извилистости, покрытые эпидермальными производными полисахаридных компонентов матрикса [1]. Под действием воды и биокатализаторов на основе целлюлаз произошло изменение рельефа поверхности листа, которое выражено в виде углублений на поверхности различной формы, в некоторых случаях в виде оголенных пучков длинных практически неповрежденных волокон. В результате воздействия ферментов целлюлазного комплекса произошло разрушение поверхностного экранирующего слоя некрахмальных полисахаридов, межфибриллярных поперечных сшивок, построенных из молекул гемицеллюлоз. Оголившиеся межфибриллярные паракристаллические участки становятся доступными для воды, коллоидов и хелатов.

Наибольшие изменения микроструктуры поверхности листа характерны для тканей обработанных комплексом ферментов, входящих в состав препарата Целлюлаза-Ксиланаза. В данном случае ферменты комплекса действуют последовательно и согласованно, максимально разрушая клеточную стенку растений.

Таким образом, для выделения протопластов из тканей растений оптимально применение комплексных ферментных препаратов целлюлолитического действия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джардемалиев, Ж.К. Деление протопластов, выделенных из клеток суспензионной культуры пшеницы *Triticum aestivum* (L) / Ж.К. Джардемалиев, М.К. Карабаев, М.Т. Мухаметкалиев, Р.Г. Бутенко // Физиология растений. – 1992. – т.39. вып. 1. – С. 135-142.
2. Способ получения протопластов растений: пат. 2032740 Российской Федерации: МКИ С 12 N 5/00, 5/00 / Р.А. Желдакова, В.Е. Шевчик, А.Н. Евтушенков, А.В. Таманькова, В.А. Прокулевич, Ю.К. Фомичев; заявитель и патентообладатель Белорусский государственный университет. – №5016755/13; заявл. 08.07.1991; опубл. 10.04.95; Бюл. №10.
3. Хасирджева, А.К. Хроматографическая очистка микробных пектиназ и целлюлаз и использование их при изолировании протопластов высших растений: 03.00.04 «Биохимия»: автореф. дис... на соиск учен. степ. канд. биол. наук / Альбина Константиновна Хасирджева; [Всесоюзный научно-исследовательский биотехнический институт]. – М., 1984. – 23 с.
4. Кудряшов, А.П. Оценка нативности протопластов и клеток растений / А.П. Кудряшов, М.П. Шапчиц // Труды БГУ. – 2010, – том 4, выпуск 2. Обзоры.

Кузнецова Елена Анатольевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
 Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химия и биотехнология»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 41-98-92
 E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Парамонов Иван Николаевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
 Аспирант кафедры «Химия и биотехнология»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 54-15-03
 E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Зомитев Владислав Юрьевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
 Аспирант кафедры «Химия и биотехнология»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. 8-985-134-46-74
 E-mail: vzbosss@mail.ru

E.A. KUZNETSOVA, I.N. PARAMONOV, V.YU. ZOMITEV

EVALUATION OF THE USE OF ENZYMES CELLULASE COMPLEX IN OBTAINING PLANT PROTOPLASTS

Results of research on the allocation of protoplasts from the tissues of the leaf winter wheat implemented with usage of enzymatic preparations целлюлолитического action, having different composition. It is noted that the maximum yield of protoplasts occurs when using complex enzyme preparation, which includes enzymes CMC-Aza, xylanase and beta-glucanase. Using electronic scanning microscope the changes in the microstructure of the tissues of the leaf, which are determined by the composition of the enzyme complex preparations.

Keywords: *protoplasts, cellulolytic enzymes activities of tissue, microstructure of the surface.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Dzhardemaliev, Zh.K. Delenie protoplastov, vydelennyh iz kletok suspenzionnoj kul'tury pshenicy *Triticum aestivum* (L) / Zh.K. Dzhardemaliev, M.K. Karabaev, M.T. Muhametkaliev, R.G. Butenko // *Fiziologija rastenij.* – 1992. – t.39. vyp. 1. – S. 135-142.
2. Sposob poluchenija protoplastov rastenij: pat. 2032740 Rossijskoj Federacii: MKI S 12 N 5/00, 5/00 / R.A. Zheldakova, V.E. Shevchik, A.N. Evtushenkov, A.V. Taman'kova, V.A. Prokulevich, Ju.K. Fomichev; zajavitel' i patentoobladatel' Belorusskij gosudarstvennyj universitet. – №5016755/13; zajavl. 08.07.1991; opubl. 10.04.95; Bjul. №10.
3. Hasirdzheva, A.K. Hromatograficheskaja ochestka mikrobnih pektinaz i celljulaz i ispol'zovanie ih pri izolirovanii protoplastov vysshih rastenij: 03.00.04 «Biohimija»: avtoref. dis... na sosk uchen. step. kand. biol. nauk / Al'bina Konstantinovna Hasirdzheva; [Vsesojuznyj nauchno-issledovatel'skij biotekhnicheskij institut]. – M., 1984. – 23 s.
4. Kudrjashov, A.P. Ocenka nativnosti protoplastov i kletok rastenij / A.P. Kudrjashov, M.P. Shapchic // *Trudy BGU.* – 2010, – tom 4, vypusk 2. Obzory.

Kuznetsova Elena Anatolievna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor, head of the department
«Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-92
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Paramonov Ivan Nikolaevich

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of «Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 54-15-03
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Zomitev Vladislav Yuryevich

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of «Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. 8-985-134-46-74
E-mail: vzbosss@mail.ru

УДК 664.694.016:635.21-021.632

А.Е. ЖУГИНА, Г.А. ОСИПОВА, М.В. МАРЁХИНА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

В работе исследована возможность использования картофельного сока как источника липоксигеназы при производстве макаронных изделий с целью корректировки макаронных свойств муки пшеничной хлебопекарной. Изучено влияние замены части воды, используемой для замеса макаронного теста, картофельным соком на свойства клейковины и крахмала пшеничной муки, реологические показатели макаронного теста и качество готовых макаронных изделий, обоснован выбор рациональных дозировок картофельного сока.

Ключевые слова: макаронное производство, качество сырой клейковины, картофельный сок, липоксигеназа.

Анализ качественных показателей муки пшеничной хлебопекарной, поступающей на макаронное производство в последние несколько лет, показал, что мука обладает, как правило, высоким содержанием сырой клейковины (до 38%), характеризующейся при этом как «удовлетворительно слабая» (показатель ИДК равен 85 ед.пр. и более). Как известно, в макаронном производстве именно клейковина является основным структурообразующим компонентом макаронного теста, и именно от её свойств зависят структурно-механические характеристики теста и качественные показатели готовой продукции.

В связи с этим возникает необходимость корректировки упруго-эластичных свойств сырой клейковины, для чего, как правило, используют всевозможные обогатители, различные добавки, улучшители муки и макаронного теста.

Цель данного исследования состояла в изучении возможности применения в производстве макаронных изделий для повышения качества хлебопекарной муки картофельного сока как источника липоксигеназы. Известно, что липолитические ферменты (липаза, липоксигеназа) способны существенно изменить свойства клейковины пшеничной муки, тем самым повысив её макаронные свойства.

В соответствии с поставленной целью в работе решались следующие задачи: исследование влияния картофельного сока на свойства клейковины и крахмала пшеничной муки, реологические характеристики макаронного теста, качество макаронных изделий и определение рациональных дозировок картофельного сока.

Картофельный сок представляет собой дешёвый и перспективный источник липоксигеназы, так как является отходом картофелекрахмального производства и содержит много биологически активных веществ. При этом в состав картофеля входит множество полезных для нашего организма соединений, находящихся в таких благоприятных сочетаниях, что эту картофельную формулу здоровья не под силу воспроизвести искусственным путём ни одному самому опытному химику [1].

Известны работы по использованию сока картофеля как источника липоксигеназы в качестве улучшителя муки [2].

Роенко Т.Ф. установлено следующее: липоксигеназа, присутствующая в картофеле, различается по своей активности: более активна липоксигеназа, содержащаяся в коре, основании и вершине клубня; липоксигеназа картофеля активна в широком диапазоне рН (оптимум её действия находится в пределах 6,4-7,0); температурный оптимум зависит от рН, но при этом она достаточно термостабильна; активность фермента сохраняется в процессе хранения клубней [2]. Роенко Т.Ф. экспериментально доказано, что при приготовлении теста на жидкой окислительной фазе с добавлением картофельного сока качество пшеничного хлеба значительно улучшалось по всем показателям [2].

Для проведения исследований использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта по ГОСТ Р 52189-2003: влажность – 12,0%, кислотность – 2,5 град., содержание сырой клейковины – 37,8±0,2%, содержание сухой клейковины – 13,7±0,3%, $N_{\text{деф.}}^{\text{ИДК}}$ – 95,0±0,5 ед. пр., водопоглотительная способность – 184±0,1%.

Таким образом, данная мука для использования в макаронном производстве требует определенной корректировки её свойств.

В качестве дополнительного сырья, вводимого в макаронное тесто для обеспечения специальных физико-химических свойств макаронных изделий, использовали сок картофеля как источник липоксигеназы.

Для проведения дальнейших исследований подготовку муки пшеничной хлебопекарной осуществляли по стандартной схеме.

Для получения картофельного сока использовали сырой картофель сорта «Орловский». Картофельный сок получали следующим способом: сырые вымытые неповрежденные клубни измельчали на соковыжималке садовой СВПП-301 мощностью 250 Вт.

Картофельный сок вносили в количестве от 10 до 100% взамен части воды, используемой на замес теста. Картофельный сок и воду предварительно смешивали. Температуру водообогатительной смеси принимали равной 25°C, поскольку известно, что температурный оптимум для действия липоксигеназы при рН, характерной для пшеничного теста (5,6-6,2), составляет 22-25°C [2].

Результаты проведенных исследований сведены в таблицы 1-4 и представлены на рисунках 1-4.

Таблица 1 – Влияние дозировок картофельного сока на количество и качество клейковины пшеничной муки

Наименование показателя	Наименование образца										
	кон-троль	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Содержание сырой клейковины, %	37,80±0,2	37,80±0,2	37,40±0,2	37,00±0,2	36,80±0,2	35,20±0,2	34,60±0,2	34,00±0,2	33,80±0,2	33,70±0,2	32,00±0,2
Содержание сухой клейковины, %	13,70±0,3	12,97±0,3	12,32±0,3	12,59±0,3	12,80±0,3	12,67±0,3	12,57±0,3	12,92±0,3	12,44±0,3	12,78±0,3	12,52±0,3
$N_{\text{деф.}}^{\text{ИДК}}$, ед. пр.	95,0	87,00	85,00	87,00	83,0	80,00	76,00	76,00	76,00	76,00	76,00
Гидратационная способность, %	184,0±0,1	184,0±0,1	182,7±0,1	182,1±0,1	180,9±0,1	178,6±0,1	171,7±0,1	172,0±0,1	169,3±0,1	172,0±0,1	167,4±0,1

Анализируя данные, представленные в таблице 1, можно сделать вывод, что при увеличении дозировки картофельного сока происходит снижение содержания как сырой, так и сухой клейковины максимум на 6 и 1,38% соответственно, при этом установлено её укрепление вследствие воздействия липоксигеназы на свободные ненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в пшеничной муке. Образующиеся перекиси окисляют сульфгидрильные группы – SH- до дисульфидных – S-S-, способствуя укреплению клейковины.

Однако, вероятно, в связи с малым количеством свободных жирных кислот в составе пшеничной муки при внесении картофельного сока в количестве 60% взамен воды и более показатель ИДК остается на одном уровне.

Исследование свойств крахмала пшеничной муки при внесении картофельного сока взамен части воды проводили с помощью прибора «Амилотест АТ-97». Вместо воды использовали водообогатительную смесь.

Результаты исследований сведены в таблицу 2 и представлены на рисунке 3.

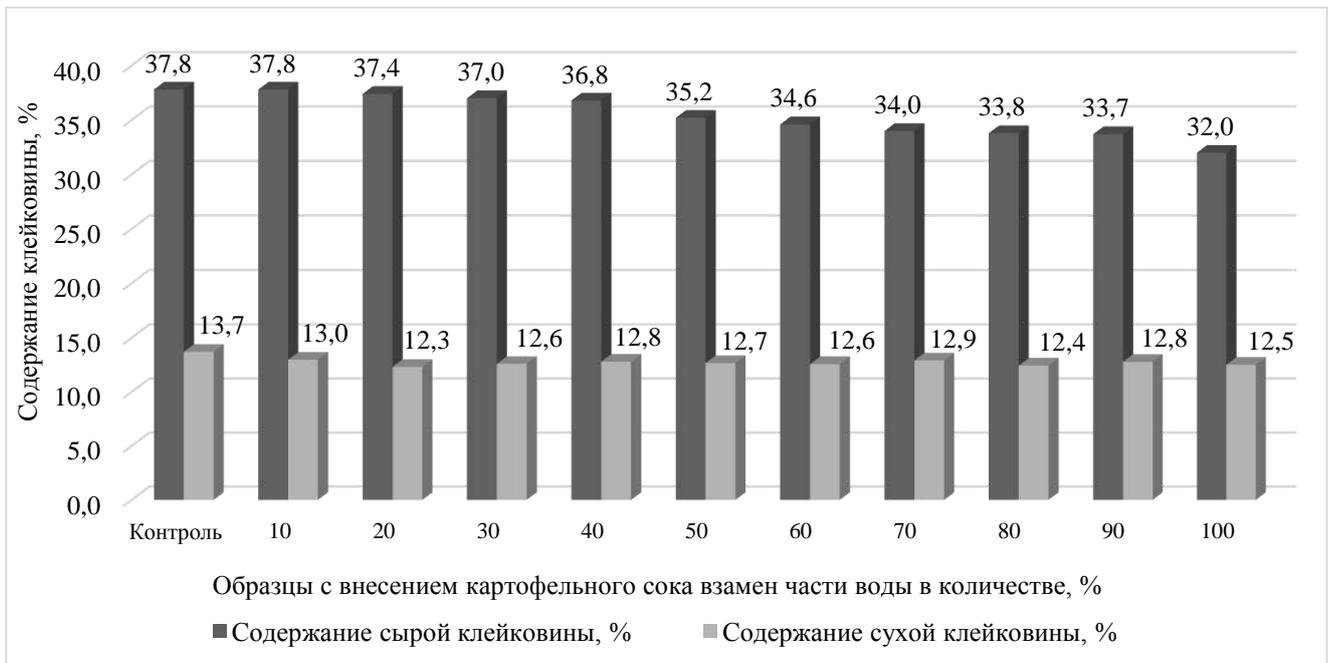


Рисунок 1 – Изменение содержания сухой и сырой клейковины пшеничной муки при внесении картофельного сока



Рисунок 2 – Влияние картофельного сока на упругие свойства сырой клейковины

Таблица 2 – Влияние различных дозировок картофельного сока на свойства крахмала пшеничной муки

Наименование образца	Наименование показателей	
	температура максимальной вязкости крахмального геля, °С	вязкость крахмального геля (усилие перемещения штоков, Н)
Контроль	89,00	1,25
Образцы с внесением картофельного сока в количестве, % к массе муки:		
10	88,0	1,53
20	89,0	1,60
30	89,0	1,85
40	88,5	2,10
50	89,0	2,70
60	89,5	3,08
70	89,5	3,90
80	90,0	4,40
90	90,0	4,07
100	94,0	3,06

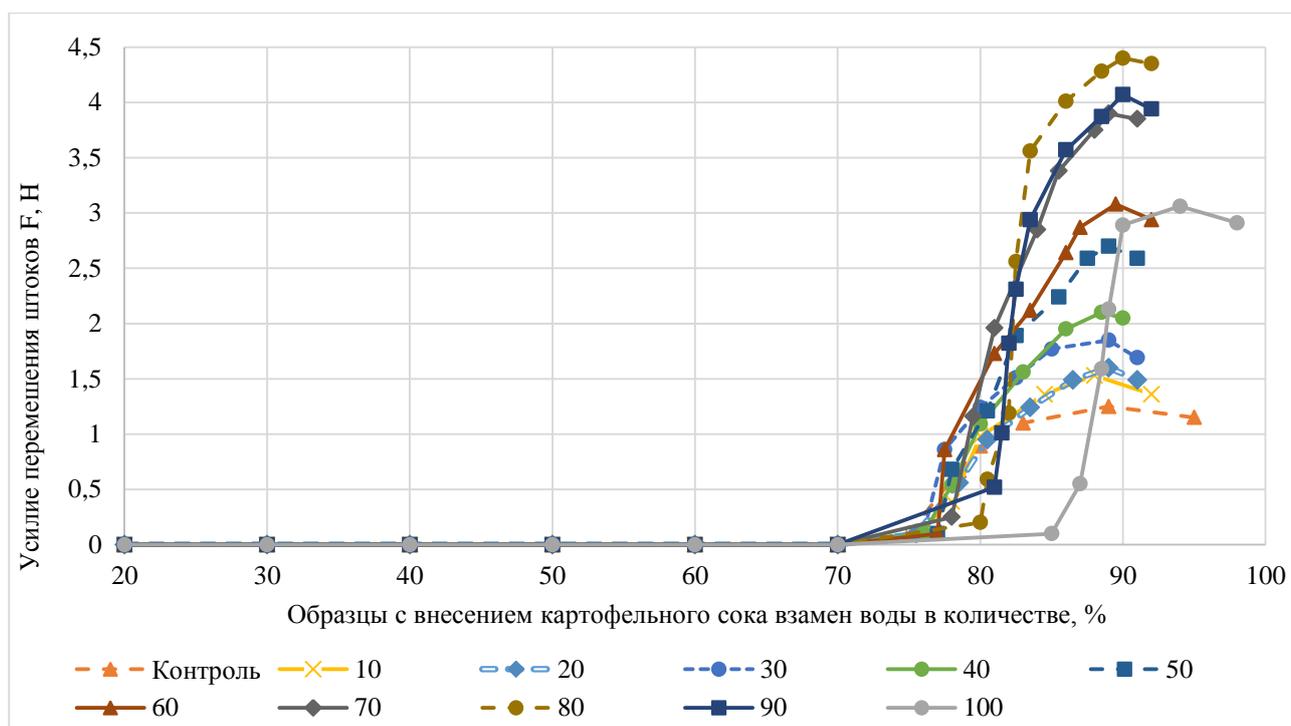


Рисунок 3 – Амилограммы контрольного и опытных образцов

Анализ полученных результатов показал, что температура максимальной вязкости крахмального геля при замене части воды картофельным соком повышается по сравнению с аналогичным показателем контрольного образца только при дозировках сока от 60 до 100%. При этом значения усилия перемещения штоков в вискозиметрических пробирках, косвенно характеризующего вязкость крахмального геля, постоянно увеличиваются до дозировки картофельного сока 80%, а далее начинают постепенно снижаться по сравнению с другими опытными образцами.

По сравнению с пшеничным картофельный крахмал содержит на 2-5% больше амилопектина. Вязкость амилопектиновой фракции выше, чем амилозной вследствие ветвистого строения молекулы амилопектина (внутреннее строение у растворов с такими объемистыми молекулами больше). Картофельный крахмал обладает очень высокой гигроскопичностью (степень набухания картофельного крахмала 1006%, пшеничного – 628%) [3]. Исходя из этого можно предположить, что даже небольшое количество картофельного крахмала, вносимого с соком, оказывает влияние на вязкость крахмального геля.

Таким образом, исследование влияния картофельного сока на свойства клейковины и крахмала пшеничной муки подтвердили верность выбранных дозировок картофельного сока, а именно от 60 до 80% взамен части воды, используемой на замес теста.

Установленное изменение упругих свойств клейковины пшеничной муки повлечет за собой изменение реологических характеристик макаронного теста. В связи с этим проведены исследования по определению основной реологической характеристики макаронного теста – предельного напряжения сдвига. Исследования проводили на приборе пенетромтр АП-4/2. В качестве тела погружения использовали конус с углом при вершине 30 град. Продолжительность погружения 10 сек. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние картофельного сока на предельное напряжение сдвига макаронного теста

Наименование показателя	Контроль	Образцы изделий с заменой части воды картофельным соком, %		
		60	70	80
Предельное напряжение сдвига, кПа	5,61	6,79	6,79	9,03

Результаты проведенных исследований показали, что с использованием картофельного сока структура макаронного теста упрочняется: предельное напряжение сдвига опытных образцов теста превышает показатель контрольного образца на 21,03-61,0%. Это согласуется с результатами, полученными при исследовании свойств сырой клейковины.

С целью исследования влияния замены части воды, идущей на замес теста, картофельным соком как источником липоксигеназы на качество макаронных изделий замес теста осуществляли на лабораторной месильной машине У1-ЕТК. Влажность теста принимали 39%. Формование полуфабрикатов макаронных изделий осуществляли на лапшерезке ВЕККЕР ВК-5200. Сушку изделий проводили на электронной сушилке (модель VMD-2) при температура 55°C до достижения макаронными изделиями влажности 20%, затем температуру сушильного воздуха снижали до 45°C; относительная влажность воздуха поддерживалась на уровне 58-60%. Результаты исследований представлены в таблице 4 и на рисунке 4.

Таблица 4 – Влияние различных дозировок картофельного сока на качество готовых макаронных изделий

Наименование образца	Показатели качества макаронных изделий					
	влажность, %	кислотность, град.	время варки, мин.	сохранность формы, %	коэффициент увеличения массы	сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %
Контроль	10,0	2,5	6,2	98,00	2,60	8,10
Образцы с внесением картофельного сока в количестве, %						
10	10,0	3,0	8,5	100,00	2,60	7,55
20	10,0	3,2	9,0	100,00	2,56	6,89
30	10,0	3,6	9,0	100,00	2,34	6,73
40	10,0	3,6	9,0	100,00	2,30	6,64
50	10,0	4,0	9,0	100,00	2,27	6,28
60	10,0	4,2	9,0	100,00	2,27	6,18
70	10,0	4,8	9,0	100,00	2,21	6,11
80	10,0	5,0	9,1	100,00	2,18	6,07
90	10,0	5,4	9,1	100,00	2,16	6,09
100	10,0	6,0	9,2	100,00	2,56	6,59

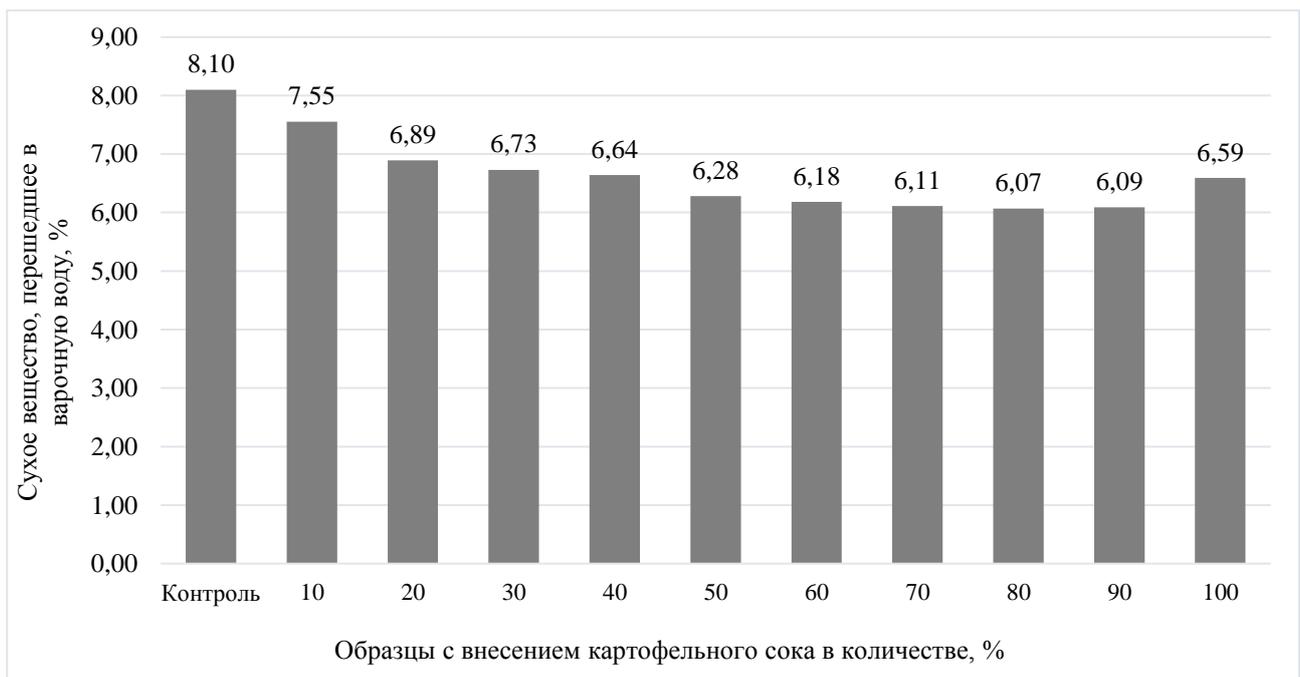


Рисунок 4 – Содержание сухих веществ, перешедших в варочную воду при варке контрольного и опытных образцов

Анализ полученных результатов показал, что использование картофельного сока при замесе макаронного теста повышает кислотность макаронных изделий на 0,5-3,5 град., что связано с присутствием в его составе органических кислот (известно, что картофель содержит лимонную, яблочную, щавелевую, изолимонную, молочную, пировиноградную, винную, хлорогеновую, хинную и другие органические кислоты, причем наиболее богат лимонной кислотой).

С ростом дозировки картофельного сока от 10 до 90% основной показатель варочных свойств макаронных изделий – сухое вещество, перешедшее в варочную воду, снижается по сравнению с показателем контрольного образца на 0,55-2,12%. Полная замена картофельным соком воды на замес теста приводит к обратному эффекту, что, возможно, связано с тем, что в составе сока в макаронное тесто вносится определенная доля белковых водорастворимых веществ картофеля (в составе картофельного сока, полученного из картофеля после его хранения в течение 7-8 месяцев, содержится в среднем от 5,5 до 7% с.в.), заменяющих часть клейковинных белков, которые и переходят в варочную воду при варке продукции. Следует обратить внимание и на изменение значений коэффициента увеличения массы изделий. При дозировках картофельного сока от 10 до 90% данный показатель снижается, что свидетельствует о большей прочности опытных образцов макаронных изделий по сравнению с аналогичным показателем контрольного образца, а затем вновь начинает возрастать и практически равен показателю контрольного образца.

В ходе исследований в лабораторных условиях установлено, что при дозировках картофельного сока выше 80% взамен части воды, используемой на замес, тесто достаточно сложно раскатывалось и формовалось. В связи с этим, а также с учетом полученных результатов рациональными дозировками картофельного сока являются 60-80% взамен части воды, используемой для замеса теста.

Таким образом, проведенные исследования показали, что внесение картофельного сока в состав макаронного теста возможно и целесообразно, поскольку сок как источник липоксигеназы способствует существенному повышению упругих свойств сырой клейковины пшеничной муки и, кроме того, температуры максимальной вязкости крахмального геля, а это, в свою очередь, обеспечивает выработку высококачественной продукции из хлебопекарной муки с пониженными макаронными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казанцева, Н.С. Товароведение продовольственных товаров: учебник / Н.С. Казанцева. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2007. – 400 с.
2. Роечко, Т.Ф. Исследование картофельного сока как улучшителя качества пшеничного хлеба: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Роечко Татьяна Федоровна. – М., 1974. – 32 с.
3. Казанцова, Н.К. Комплексные многофункциональные добавки для макаронных изделий / Н.К. Казанцова // Пищевая промышленность. – 2002. – № 4. – С. 64-65.

Жугина Анна Евгеньевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: an.zhugina2010@yandex.ru

Осипова Галина Александровна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, доцент кафедры
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: galina_osipova@list.ru

Марехина Мария Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Студент направления подготовки 260100.68 «Продукты питания из растительного сырья»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: marehina@mail.ru

A.E. ZHUGINA, G.A. OSIPOVA, M.V. MAREHINA

THE USE OF POTATO JUICE IN MACARONI PRODUCTION

We investigated the possibility of using potato juice as a source of lipoxygenase in macaroni production with the purpose of correction of macaroni properties of wheat flour baking. We studied the effect of portion water potato juice on the gluten and starch wheat flour, rheological parameters of macaroni test and quality of ready-made pasta, substantiate the choice of the rational dosages potato juice.

Keywords: macaroni production, quality raw gluten, potato juice, lipoxygenase.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kazanceva, N.S. Tovarovedenie prodovol'stvennyh tovarov: uchebnik / N.S. Kazanceva. – M.: Izdatel'sko-torgovaja korporacija «Dashkov i K^o», 2007. – 400 s.
2. Roenko, T.F. Issledovanie kartofel'nogo soka kak uluchshitelja kachestva pshenichnogo hleba: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk / Roenko Tat'jana Fedorovna. – M., 1974. – 32 s.
3. Kazennova, N.K. Kompleksnye mnogofunkcional'nye dobavki dlja makaronnyh izdelij / N.K. Kazennova // Pishhevaja promyshlennost'. – 2002. – № 4. – S. 64-65.

Zhugina Anna Evgenievna

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of «Technology of bread, confectionery and pasta industry»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: an.zhugina2010@yandex.ru

Osipova Galina Aleksandrovna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: galina_osipova@list.ru

Marehina Maria Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
The student of training 260100.68 «Foodstuff from plant material»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
(4862) 41-98-87
E-mail: marehina@mail.ru

УДК 577.152.421:664.786

В.В. РУМЯНЦЕВА, Т.В. ШУНИНА, О.Н. СЕРЕГИНА, Н.В. МИТРОХИНА

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЮРЕ РЕПЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПАСТИЛЬНЫХ МАСС

В современных условиях производство и реализация продукции на отечественном рынке подчиняются жесткой и постоянно усиливающейся конкуренции. В сложившейся ситуации кондитерские предприятия ищут пути повышения конкурентоспособности продукции за счет улучшения и стабилизации качества, а также снижения себестоимости изделий. С целью расширения сырьевой базы для производства пастильных кондитерских масс предложен способ производства зефира с использованием пюре репы. Анализ полученных результатов показал, что оптимальной дозировкой пюре репы при производстве зефирной массы является 75% к массе яблочного пюре на сухое вещество.

Ключевые слова: технология, пастильные массы, пюре репы, структурно-механические свойства.

В современных условиях производство и реализация продукции на отечественном рынке подчиняются жесткой, и постоянно усиливающейся конкуренции. В сложившейся ситуации кондитерские предприятия ищут пути повышения конкурентоспособности продукции за счет улучшения и стабилизации качества, а также снижения себестоимости изделий.

В связи с этим активно ведется работа по использованию новых видов сырья и совершенствованию технологии, основанной на применении биологически активных добавок природного происхождения, позволяющих сократить затраты при одновременном расширении ассортимента продукции с увеличенным сроком хранения.

Большинство кондитерских изделий обладают повышенной сахароемкостью, обеднены витаминами, макро- и микроэлементами, балластными веществами. А тем временем известно, что наличие данных пищевых веществ в пище играет важнейшую роль в нормальном функционировании организма человека. Следует также отметить, что балластные вещества создают чувство насыщенности, снижают аппетит.

В кондитерской промышленности при производстве продуктов пенной структуры применяются пенообразователи, которые формируют реологические свойства готовой продукции и улучшают ее органолептические показатели. Широкое использование пенообразных масс объясняется рядом особенностей, определяющих их ценность: значительная доля воздушной фазы и высокая степень ее дисперсности позволяет образовывать структуры с высокими вкусовыми качествами и усвояемостью, диетическими свойствами; своеобразные свойства пленок поверхности раздела фаз дают возможность при необходимости изменять структуру масс от легко подвижных до твердообразных.

С целью расширения сырьевой базы для производства пастильных кондитерских масс предложен способ производства зефира с использованием пюре репы.

Целью работы явилось определение оптимального количества пюре репы для использования в кондитерских изделиях пастильной группы.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: исследовать влияние различных дозировок пюре репы на устойчивость и пенообразующую способность яичного белка, физико-химические и структурно-механические свойства зефирной массы.

Пюре репы вводили в зефирную массу в количестве 50, 75, 85 и 90% от массы яблочного пюре на сухое вещество, в качестве контрольного образца принимали образец зефира без добавки.

Полученные результаты экспериментальных исследований свидетельствуют, что максимальное значение пенообразующей способности яичного белка на 160% выше по сравне-

нию с контролем, достигается при внесении 75% пюре репы к массе яблочного пюре на сухое вещество.

Стабильность пены непосредственно связана со свойствами пленок, разделяющих газовые пузырьки. Зефирная масса – термодинамически неустойчивая система, которая стремится самопроизвольно сократить поверхность раздела и повышение устойчивости пены является одной из главных задач производства кондитерских масс пенообразной структуры. Устойчивость пены фиксировали по высоте столба пены через 2 и 24 часа после прекращения сбивания.

Проведенными исследованиями установлено, что максимальной стабильности 103% пена достигает при дозировке пюре репы от 50 до 75%, что на 3% выше по сравнению с контролем.

К наиболее важным реологическим характеристикам пены относятся напряжение сдвига и эффективная вязкость.

Эффективную вязкость зефирной массы с пюре репы в сравнении с контролем определяли на ротационном вискозиметре «Реотест 2». При измерении реологических характеристик использовали измерительное устройство, имеющее соотношение $R/\dot{\gamma}=1,24$. Диапазон сдвигающих напряжений измеряли от 150 до 3000 Па. Диапазон скорости сдвига задавали $0,5 \text{ с}^{-1}$. Влажность зефирной массы 20%, pH 2,6-3,2. Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние различных дозровок пюре репы на физико-механические показатели зефирной массы

Процент добавки к массе яблочного пюре	Напряжение сдвига, Па при $P=0,5 \text{ с}^{-1}$	Эффективная вязкость, кПа·с при $P=0,5 \text{ с}^{-1}$	Предельное напряжение сдвига, кПа
0 (контроль)	217,74±0,75	317,54±0,78	98,00±0,89
50	417,61±0,80	494,51±0,80	276,00±0,90
75	600,58±0,81	674,81±0,80	371,00±0,90
85	611,94±0,81	835,25±0,81	454,00±0,90
90	506,70±0,81	772,65±0,81	368,00±0,89

Полученные результаты свидетельствуют, что при введении пюре репы значения эффективной вязкости и предельного напряжения сдвига повышаются по сравнению с контролем на 144 и 275% соответственно.

Максимального значения эффективная вязкость (835 Па·с) достигла при дозировке пюре репы 85% к массе яблочного пюре. Аналогичная зависимость наблюдается и с показателями напряжения сдвига, а также предельного напряжения сдвига.

Учитывая, что введение пюре репы в количестве 75% к массе яблочного пюре повышает пенообразующую способность и не снижает устойчивость пены яичного белка, предположили, что целесообразно вводить пюре репы на стадии приготовления яблочно-пектиновой смеси перед сбиванием.

При исследовании структурообразования зефирной массы её готовили по традиционной технологии, пюре репы вводили на стадии взбивания яблочно-пектиновой смеси с яичным белком в количествах от 50 до 90% к массе яблочного пюре на сухое вещество. Пластическую прочность определяли на приборе «Структурометр».

Установлено, что с увеличением дозировки пюре репы от 50 до 90% к массе яблочного пюре на сухое вещество пластическая прочность зефирной массы повышается в 2 раза по сравнению с контролем. При меньших дозировках пюре изменение пластической прочности незначительно. С увеличением дозировки пюре репы до 85% пластическая прочность возрастает до 21,9 кПа и достигает максимума при дозировке пюре репы в исследуемой системе 85%, после которой прочность зефирной массы несколько снижается.

Следовательно, различный характер изменения пластической прочности системы, во-первых, указывает на то, что содержание клетчатки пюре репы оказывает значительное влияние на образование и упрочнение структуры зефирной массы и агрегирование пектиновых

веществ [1, 2, 5]. Во-вторых, под действием клетчатки пюре репы происходит сужение каналов, в результате чего повышается устойчивость пенных пленок, а повышение студнеобразующей способности пектина за счет присутствия пектиновых веществ пюре репы позволяет образовывать своеобразный каркас, в результате каналы Гиббса-Плато закупориваются, что замедляет процесс синерезиса, т.е. истечение жидкости из зефирной массы [2, 4].

Отформованный зефир имеет нежную, липкую поверхность, обладающую способностью прилипать к контактирующей поверхности. Высокая адгезия зефира к отсадочной поверхности может привести к нарушению формы, внешнего вида и, следовательно, снижению качества готовой продукции. Таким образом, адгезионное прилипание является одной из важных характеристик структурно-механических свойств зефира и может служить для оценки качества изделий [4, 5].

В ходе эксперимента изучали влияние добавки пюре репы на адгезионное напряжение зефирной массы.

На приборе «Структурометр» определяли адгезионное напряжение $\beta_{\text{адг.}}$, характеризующее степень прилипания адгезива к поверхности контакта в зависимости от продолжительности выстаивания отформованного зефира. Адгезионное напряжение $\beta_{\text{адг.}}$ рассчитывали по силе P , затрачиваемой на отрыв адгезива от субстрата, отнесенной к площади поверхности контакта S [4, 5].

Полученные экспериментальные данные показали, что адгезионное напряжение контрольного образца в процессе выстаивания возросло со значения 1,1 до 8,2 кПа. По истечению 35-40 минут наблюдается стабилизация адгезионных свойств, т.е. образование студня.

Введение пюре репы до 85% при неизменном содержании пектина способствует уменьшению адгезионного напряжения зефира в начале выстаивания до 2,8 кПа и увеличению адгезионного напряжения в конце структурообразования до 5,3 кПа. При этом стабилизация адгезионных свойств происходит через 25-30 минут после формования, что на 10 мин быстрее по сравнению с контролем.

Полученные данные согласуются с ранее приведенными работами: Ребиндера П.А., Зубченко А.В., Карколева Г.Ф., Магомедова Г.О., Олейниковой А.Я., Грачева О.С., Мачихина С.А., Нечаева А.П. и др. Увеличение пенообразующей способности яичного белка при введении пюре репы до 75% к массе яблочного пюре на сухое вещество можно объяснить тем, что целлюлоза, содержащаяся в пюре, обладает аэрирующей способностью, а также адсорбируется на поверхности раздела фаз и облегчает не только мицеллообразование, но и повышает устойчивость пены [1, 3, 4]. В результате присутствия клетчатки пюре репы происходит сужение межпленочных каналов, повышение шероховатости их стенок и образование локальных «заторов», процесс синерезиса замедляется и устойчивость пены повышается [1]. При увеличении дозировки пюре репы более 85% пенообразование и пеноустойчивость яичного белка снижаются, потому что повышается вязкость, что приводит к повышению поверхностного натяжения раствора и к понижению дисперсности пены, в результате чего скорость синерезиса увеличивается [1, 2]. Повышение эффективной вязкости, предельного напряжения сдвига, пластической прочности и снижение адгезионного напряжения при введении пюре репы до 85% можно объяснить несколькими причинами.

Во-первых, увеличением вязкости жидкой фазы. В результате между пектиновыми молекулами образуется ячеистая структура, которая заполняется дисперсионной средой и адсорбционно связывается сеткой каркаса [1].

Во-вторых, увеличение объемной доли воздушной фазы приводит к увеличению вязкости за счет того, что пюре репы обладает аэрирующей способностью, в результате чего пена интенсивно насыщается большим количеством воздуха [1, 4].

В-третьих, увеличение пластической прочности и снижение адгезионного напряжения можно связать с увеличением устойчивости пены за счет того, что клетчатка и пектиновые вещества пюре, адсорбируясь на поверхности пенных пленок, повышают их устойчивость, а также закупоривают каналы Гиббса-Плато, что замедляет процесс синерезиса, т.е. истечение жидкости из зефирной массы [1, 3].

Анализ полученных результатов показал, что оптимальной дозировкой пюре репы при производстве зефирной массы является 75% к массе яблочного пюре на сухое вещество.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1997. – 416 с.
2. Практикум по технологии кондитерских изделий: учебное пособие для студентов ВУЗов / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов, Т.Н. Мирошенкова. – СПб ГИОРД, 2005. – 458 с.
3. Максимов, А.С. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2004. – 162 с.
4. Шимановский, С.Д. Исследование прочности и адгезии зефира и механизация выборки его из форм / С.Д. Шимановский, В.З. Шапран, В.Ф. Запорожский [и др.] // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 2006. – №11. – С.13-15.
5. Белокрылов, Ю.Ф. Адгезия сбивных конфетных масс / Ю.Ф. Белокрылов, С.М. Калинина // Кондитерское производство. – 2004. – №1. – С 43-44.

Румянцева Валентина Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Доктор технических наук, доцент кафедры

«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-87

E-mail: hleb@ostu.ru

Шунина Татьяна Валерьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-87

E-mail: hleb@ostu.ru

Сергина Ольга Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Студент специальности 260202.65 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-87

E-mail: hleb@ostu.ru

Митрохина Наталья Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Студент направления подготовки 260100.62 «Продукты питания из растительного сырья»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-87

E-mail: hleb@ostu.ru

V.V. RUMYANTSEVA, T.V. SHUNINA, O.N. SEREGINA, N.V. MITROKHINA

THE PERSPECTIVE OF USING MASHED OF TURNIPS IN A PRODUCTION OF THE PASTILE CONFECTIONERY MASSES

In modern conditions, production and sales in the domestic market are submit to stiff and ever-growing competition. In this situation, confectionery businesses are looking for ways to improve product competitiveness by improving the quality and stability, as well as reduce the cost of products. In order to expand the raw material base for the production of pastile confectionery masses propose a method of producing the marshmallow with using of mashed turnips. Analysis of the results showed that the optimal dosage of mashed turnips in the manufacture of marshmallow is 75% of the weight of mashed of apple on a dry basis.

Keywords: technology, pastile mass, mashed of turnips, structural and mechanical properties.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zubchenko, A.V. Fiziko-himicheskie osnovy tehnologii konditerskih izdelij / A.V. Zubchenko. – Voronezh: Voronezh. gos. tehnol. akad., 1997. – 416 s.
2. Praktikum po tehnologii konditerskih izdelij: uchebnoe posobie dlja studentov VUZov / A.Ja. Olejnikova, G.O. Magomedov, T.N. Miroshenkova. – SPb GIORD, 2005. – 458 s.
3. Maksimov, A.S. Laboratornyj praktikum po reologii syr'ja, polufabrikatov i gotovyh izdelij hlebopekarnogo, makaronogo i konditerskogo proizvodstv / A.S. Maksimov, V.Ja. Chernyh. – M.: Izdatel'skij kompleks MGUPP, 2004. – 162 s.
4. Shimanovskij, S.D. Issledovanie prochnosti i adgezii zefira i mehanizacija vyborki ego iz form / S.D. Shimanovskij, V.Z. Shapran, V.F. Zaporozhskij [i dr.] // Hlebopekarnaja i konditerskaja promyshlennost'. – 2006. – №11. – S.13-15.
5. Belokrylov, Ju.F. Adgezija sbivnyh konfetnyh mass / Ju.F. Belokrylov, S.M. Kalinina // Konditerskoe proizvodstvo. – 2004. – №1. – S 43-44.

Rumyanzeva Valentina Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, assistant professor at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: hleb@ostu.ru

Shunina Tatiana Valer'evna

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: hleb@ostu.ru

Seregina Olga Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex
The student a specialty 260202 «Technology of bread, pastry and pasta»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: hleb@ostu.ru

Mitrokhina Nataliya Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
The student of training 260100.62 «Foodstuff from plant material»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: hleb@ostu.ru

УДК 639.64-02

С.Я. КОРЯЧКИНА, О.Л. ЛАДНОВА, Е.Н. ХОЛОДОВА

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

В статье изучены технологические свойства водорослевого порошка «Ламинар», определены его водопоглощительная, водосвязывающая, жиродерживающая и эмульгирующая способности, исследовано влияние степени измельчения продуктов из морских водорослей на данные показатели, проведена сравнительная оценка.

Ключевые слова: морская капуста, порошок водорослевый «Ламинар», сушеные слоевища ламинарии, функционально-технологические свойства.

Ламинария или морская капуста давно применяется в рационах людей, живущих рядом с морем. Ламинария имеет богатый минеральный состав, содержит йод в редкой органической форме, т.е. 40-90% содержится в виде иодидов и иодорганических соединений, например, дийодтирозина и др., растительные аналоги гормона щитовидной железы – тиреоидина, много белков, соли альгиновой кислоты, витамины, а также полисахарид – манит [1].

Ламинария широко используется в медицине для профилактики и лечения таких заболеваний, как атеросклероз и как слабительное средство.

Фармацевтическая промышленность выпускает продукты на основе морской капусты в виде высушенных слоевищ ламинарии, альгинаты кальция, магния и калия, концентраты ламинарии в таблетках (кламин), водные экстракты ламинарии (ламисептон), концентраты в виде паст [5, 6].

Сушеные слоевища ламинарии, вырабатываемые по Р №ЛС-001856 от 30.12.2011, представляют собой высушенные слоевища размером 0,3-0,4 мм, влажность 12,8%. По литературным данным в 100г ламинарии содержится 0,9г белка, 0,2г жира, 3г углеводов, 0,6г пищевых волокон [3].

«Ламинар», вырабатываемый по ТУ 9284-001-65478155-2012, представляет собой порошок из сушеных пищевых морских водорослей, получаемый в результате тонкого помола до размера частиц 2-10мкм. Массовая доля влаги составляет не более 10,26%, массовая доля йода – не менее 0,1% в пересчете на сухое вещество [2, 7].

По данным производителей продукты из ламинарии имеют ценный химический состав: богаты йодом, минеральными веществами (магний, калий, натрий, железо, кальций). Данные о минеральном составе слоевищ ламинарии и Ламинара представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание минеральных веществ в продуктах из ламинарии

Наименование вещества	Содержание в 100г продукта	
	Слоевища ламинарии [3]	«Ламинар» [7]
Кальций, мг	40	24±0,4
Магний, мг	170	100±0,2
Натрий, мг	520	370±0,3
Калий, мг	970	710±0,5
Фосфор, мг	55	43±0,1
Железо, мг	16	14±0,01
Йод	300 мкг	6±0,05%

Некоторое различие данных возможно связано с условиями произрастания исходного сырья, с особенностями его промышленной переработки.

Одним из важных компонентов ламинарии является альгин, состоящий из натрия альгината и альгициновой кислоты. Эти вещества в пищевой промышленности применяются в качестве загустителей. Альгиновые кислоты и их соли нерастворимы в воде, но обладают высокой гигроскопичностью.

Таким образом, продукты, получаемые из ламинарии, благодаря своему ценному химическому составу могут быть использованы для производства продуктов питания, направленных на профилактику многих заболеваний.

Слоевница ламинарии и «Ламинар» представляют собой высушенный продукт, следовательно, считали целесообразным определить водосвязывающую (ВСС), водоудерживающую (ВУС), жироудерживающую (ЖУС) и эмульгирующую (ЭС) способности этих продуктов. Кроме этого «Ламинар» – это ультрадисперсный порошок, полученный механохимическим способом с размером частиц 2-10 мкм, свойства которого не изучены.

Целью настоящего исследования явилось изучение технологических свойств «Ламинара» для обоснования его применения в хлебопекарном, кондитерском и макаронном производствах.

Высушенные слоевища ламинарии предварительно измельчали на лабораторной мельнице до размера частиц 50 мкм и просеивали несколько раз через сито №43. Для определения ВСС исследуемые продукты смешивали с водой в соотношении 1:10 и выдерживали в течение 1 часа, каждые 10 минут определяли значение показателя. Для этого гидратированный продукт центрифугировали в течение 10 минут при 1000 об/мин. ВСС выражали в граммах воды на 1 грамм продукта [4]. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

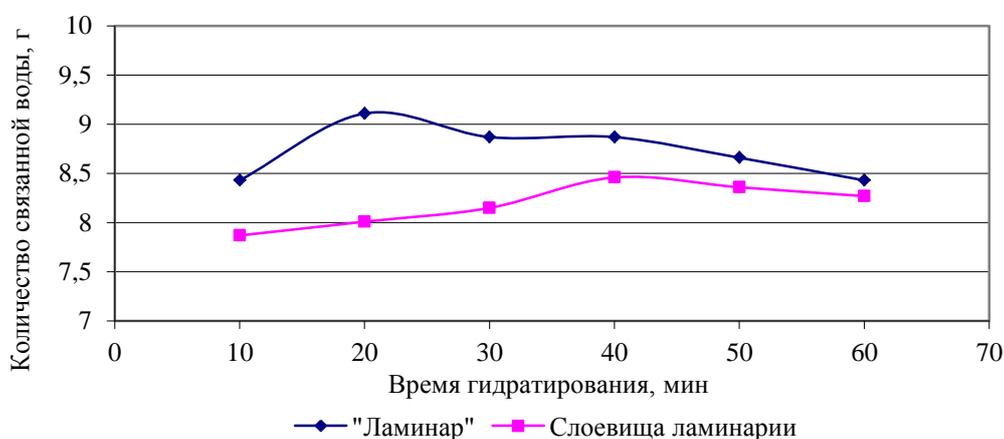


Рисунок 1 – Водосвязывающая способность продуктов из морских водорослей

Анализ полученных данных показал, что количество связанной воды образцами слоевищ ламинарии и «Ламинаром» изменяется в зависимости от времени гидратирования. Максимальное значение связанной воды у образцов «Ламинара» наблюдается через 20 минут выдерживания, а у образцов слоевищ ламинарии – через 40 минут, причем значения связанной воды образцов с «Ламинаром» больше на 7% по сравнению с данными образцов слоевищ ламинарии. Отмечено также, что надосадочная жидкость после центрифугирования у всех образцов имеет коричневую окраску, что, возможно, свидетельствует о переходе части водорастворимых веществ морских водорослей в водную фазу.

Для изучения ВУС продукты смешивали с водой в соотношении 1:10 и выдерживали в течение 60 минут при комнатной температуре. Далее каждые 10 минут образцы подвергали термостатированию при температуре 75°C в течение 15 минут. Затем охлаждали до комнатной температуры и центрифугировали 10 минут при скорости 1000 об/мин. для отделения несвязавшейся влаги. ВУС выражали в процентах к общему объему внесенной воды.

Результаты исследования представлены на рисунке 2. Анализ полученных данных показал, что набухание частиц порошка «Ламинар» происходит более плавно и постепенно, причем максимальные значения ВУС отмечаются в первые 20 минут, затем водоудерживающие свойства незначительно снижаются. Возможно, это связано с достаточно однородным и мелким размером частиц, которые способны мгновенно обводняться.

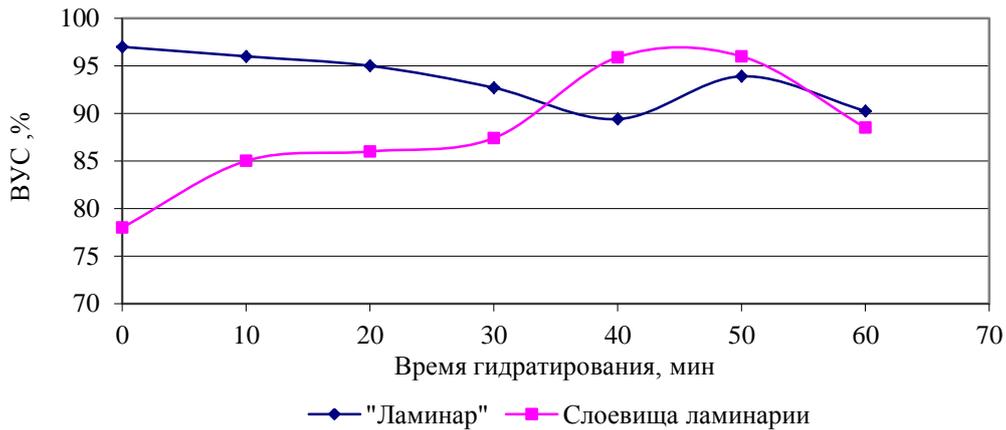


Рисунок 2 – Водоудерживающая способность продуктов из морских водорослей

Изменение ВУС образцов высушенных слоевищ ламинарии происходило более медленно и постепенно: пик ВУС отмечался через 40 минут набухания. Это связывали с постепенным проникновением воды в частицы порошка слоевищ ламинарии, а также более крупными и неоднородными частицами, получаемыми при простом измельчении.

Для определения ЖСС слоевища ламинарии и «Ламинар» соединяли с растительным маслом в соотношении 1:5, перемешивали, выдерживали в течение 5 минут и центрифугировали при 1000 об/мин. 10 минут. Для определения ЖУС исследуемые продукты с растительным маслом дополнительно выдерживали в термостате при температуре 75°C в течение 15 минут, а затем также центрифугировали.

Для изучения жироземлюлирующей способности (ЖЭС) навеску продуктов смешивали с водой в течение 1 минуты, затем добавляли растительное масло и взбивали еще 10 минут. Полученную эмульсию помещали в пробирки емкостью 10 мл и центрифугировали в течение 10 минут при 1000 об/мин. ЖЭС выражали в процентах объема эмульсии к общему объему смеси.

Для определения стойкости эмульсии (ЭС) пробирки со смесью выдерживали в термостате при температуре 75°C в течение 15 минут и центрифугировали при 1000 об/мин. 10 минут. ЭС также выражали как отношение объема эмульсии к общему объему смеси в %. Результаты исследований представлены на рисунке 3.

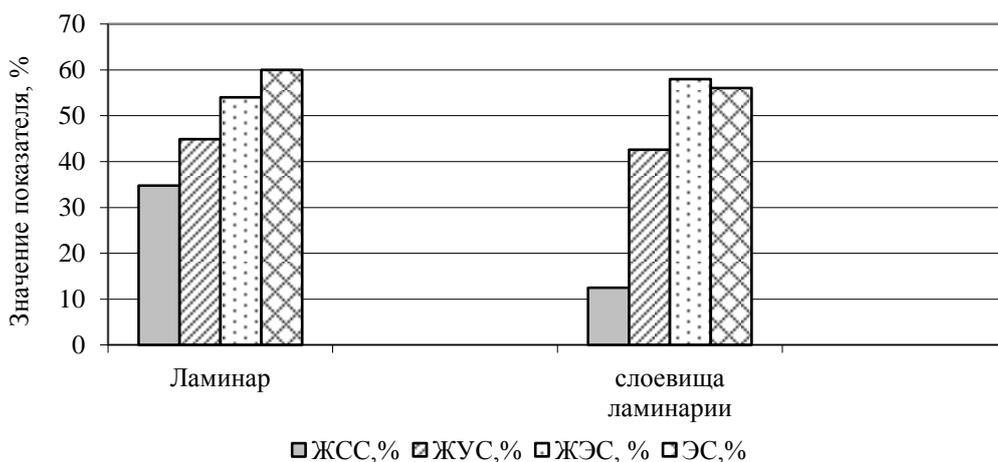


Рисунок 3 – Жироземлюсионные свойства продуктов из морских водорослей

Анализ полученных данных показал, что максимальные значения ЖСС имели образцы с «Ламинаром» (34,8%), при этом у всех образцов отмечено изменение цвета несвязанного масла (более темный), что возможно свидетельствует о взаимодействии жирорастворимых веществ ламинарии с жирами. Значения ЖСС образцов с высушенными слоевищами ламинарии были ниже на 22%, что возможно связано с более крупными размерами частиц слое-

вищ ламинарии, которые плохо и медленно взаимодействуют с жирами. Однако ЖУС всех исследуемых образцов с продуктами из ламинарии отличалась незначительно.

При приготовлении эмульсии с добавлением порошка «Ламинар» получалась однородная стойкая эмульсия светло-бежевого цвета. В эмульсии, приготовленной с добавлением высушенных слоевищ ламинарии, отмечены хорошо различимые частицы слоевищ. После центрифугирования в пробирках наблюдались хорошо различимые слои: эмульсии – на поверхности, несвязанной жидкости в середине и осадка в нижней части пробирки. У образцов, приготовленных с добавлением слоевищ ламинарии, появление слоя несвязанной жидкости не наблюдалось. Отмечено увеличение ЖЭС образцов высушенных слоевищ на 4%, при этом стойкость эмульсии образцов с «Ламинаром» была выше на 4%.

Таким образом, установлено, что порошок «Ламинар» имеет более высокую водосвязывающую и жиросвязывающую способности по сравнению с высушенными слоевищами ламинарии. Это свидетельствует о его более высоких технологических свойствах и делает доступным его применение в различных пищевых технологиях, в том числе, в хлебопекарной, кондитерской и макаронной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белякова, Г.А. Ботаника: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 4 томах. Т. 2. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – С.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
2. Ламинар – порошок водорослевый, пищевой. Свойства Ламинара [Электронный ресурс] – Режим доступа: Aqua-food.info/page/57013
3. Химический состав пищевых продуктов: справочник. Кн. 1 Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. / под ред. И.М.Скурихина. – М.: «Агропромиздат», 1987. – 112 с.
4. Гуров, Н.В. Методы определения функциональных свойств соевых белковых препаратов / Н.В. Гуров, И.А. Попело, В.В. Сучков // Мясная индустрия. – 2001. – №9. – С. 30-32.
5. Савчук, И.А. Исследование фармакологических свойств и химического состава экстракта сухого ламинарии японской: 14.03.06 «Фармакология, клиническая фармакология»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук / Ирина Александровна Савчук; [Смоленская государственная медицинская академия]. – Смоленск, 2012. – 32 с.
6. Белявская, И.Г. Использование морских водорослей при производстве хлебобулочных изделий / И.Г. Белявская, В.Я. Черных, Ю. Политов // Хлебопродукты. – 2011. – №7. – С. 38-40.
7. ТУ 9284-001-65478155-2012 Водоросли морские сушеные пищевые «Ламинар». Технические условия.

Корячкина Светлана Яковлевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: hleb@ostu.ru

Ладнова Ольга Леонидовна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. 8-910-306-55-87
E-mail: ladnovaol@mail.ru

Холодова Екатерина Николаевна

Северо-кавказский федеральный университет, филиал г. Пятигорск
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология продуктов питания и товароведение»
357538, г. Пятигорск, ул. Украинская, 56 а
Тел. 8-905-415-17-67
E-mail: holodovapgtu@yandex.ru

S.Y. KORYACHKINA, O.L. LADNOVA, E.N. HOLODOVA

STUDYING OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE PRODUCTS RECEIVED FROM SEAWEED

In article technological properties of the seaweed powder products of Laminaria saccharina «Laminar» was studied. Its water absorbing, water connecting, hold fat and emulsifying abilities was defined. Influence of crushing degree of new seaweed products for all listed properties was investigated. The comparative assessment was carried out.

Keywords: sea cabbage, seaweed powder «Laminar», dried Laminariae thalli, functional and technological properties.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Beljakova, G.A. Botanika: uchebnik dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij. V 4 tomah. T. 2. Vodorosli i griby / G.A. Beljakova, Ju.T. D'jakov, K.L. Tarasov. – S.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2006. – 320 s.
2. Laminar – poroshok vodoroslevyj, pishhevoj. Svojstva Laminara [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: Aqua-food.info/page/57013
3. Himicheskij sostav pishhevyh produktov: spravochnik. Kn. 1 Spravochnye tablicy sodержanija osnovnyh pishhevyh veshhestv i jenergeticheskoj cennosti pishhevyh produktov. / pod red. I.M.Skurihina. – M.: «Agropromizdat», 1987. – 112 s.
4. Gurov, N.V. Metody opredelenija funkcional'nyh svojstv soevyh belkovyh preparatov / N.V. Gurov, I.A. Popelo, V.V. Suchkov // Mjasnaja industrija. – 2001. – №9. – S. 30-32.
5. Savchuk, I.A. Issledovanie farmakologicheskikh svojstv i himicheskogo sostava jekstrakta suhogo laminarii japonskoj: 14.03.06 «Farmakologija, klinicheskaja farmakologija»: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. biol. nauk / Irina Aleksandrovna Savchuk; [Smolenskaja gosudarstvennaja mediciskaja akademija]. – Smolensk, 2012. – 32 s.
6. Beljavskaja, I.G. Ispol'zovanie morskikh vodoroslej pri proizvodstve hlebobulochnyh izdelij / I.G. Beljavska-ja, V.Ja. Chernyh, Ju. Politev // Hlebo produkty. – 2011. – №7. – S. 38-40.
7. TU 9284-001-65478155-2012 Vodorosli morskije sushenye pishhevye «Laminar». Tehnicheskie uslovija.

Koryachkina Svetlana Yakovlevna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor, head of the department
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: hleb@ostu.ru

Ladnova Olga Leonidovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technological sciences, assistant professor at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. 8-910-306-55-87
E-mail: ladnovaol@mail.ru

Holodova Ekaterina Nikolaevna

North Caucasian Federal University, a branch of Pyatigorsk
Candidate of technological sciences, assistant professor at the department of
«Food technology and commodity»
357538, Pyatigorsk, ul. Ukrainskaja, 56 a
Tel. 8-905-415-17-67
E-mail: holodovapgtu@yandex.ru

УДК 663.674

Е.Н. АРТЕМОВА, Н.В. ГЛЕБОВА, Т.В. ЧВЯКИНА

ПОДБОР ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ СУХОЙ СМЕСИ ДЛЯ ВЗБИТОГО МОЛОЧНОГО НАПИТКА

В статье представлены результаты исследования пенообразующих свойств молочно-крупяных композиций. Подобраны оптимальные соотношения основных компонентов и обоснован способ тепловой обработки.

Ключевые слова: молочно-крупяная композиция, сухая смесь, пенообразующие свойства, овсяная мука.

Проблема здоровой и полноценной пищи всегда была одной из самых важных проблем, стоящих перед человечеством. Одним из направлений по улучшению ее качества является разработка продуктов питания, которые приносят пользу здоровью человека, способны улучшать физиологические процессы в организме и вместе с тем быть удобными в хранении и транспортировке, иметь возможность использования, как в домашнем, так и общественном питании.

На сегодняшний день наблюдается тенденция снижения затрат времени на процесс приготовления пищи. Сейчас люди предпочитают употреблять традиционные блюда и напитки, богатые всеми питательными веществами, но при этом так, чтобы время приготовления было незначительно.

Сейчас такие продукты представлены широким ассортиментом концентратов в виде механических смесей различного вида сырья, предварительно подвергнутого обработке и затем подобранные по заранее разработанной рецептуре. Данные смеси содержат большое количество добавок группы Е (эмульгаторов, стабилизаторов, искусственных красителей и подсластителей), что ограничивает их применение в детском и диетическом питании.

Расширение ассортимента концентратов блюд и напитков, богатых питательными веществами, возможно за счёт использования в их производстве доступных по сырьевой базе, с высокими пищевыми достоинствами компонентов с необходимыми технологическими свойствами. Поэтому целью работы является получение сухой смеси для расширения ассортимента взбитых молочных напитков.

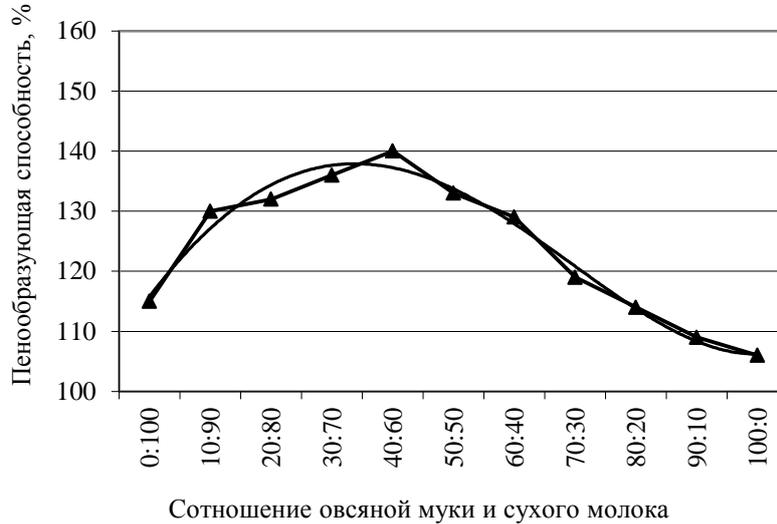
Одним из путей решения этой проблемы является применение круп, основным достоинством которых, как известно, является их высокая пищевая и биологическая ценность. Кроме того, они обладают комплексом поверхностно-активных веществ и согласно работе [1] обладают пенообразующими свойствами.

Наиболее целесообразным с этой точки зрения является использование овсяной муки, кроме того, её сочетание с молоком является классическим. На сегодняшний день данных об использовании пенообразующих свойств овсяной муки в технологии взбитых молочных напитков недостаточно.

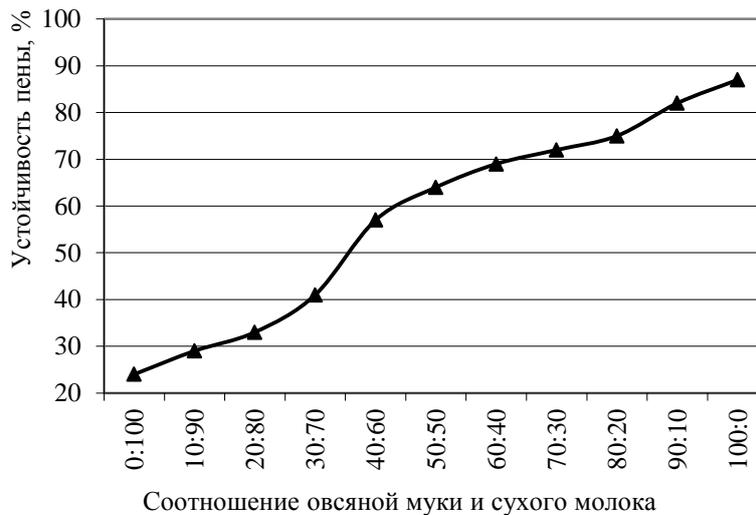
Данный факт обуславливает необходимость исследования пенообразующих свойств овсяной муки с целью обоснования её использования в качестве пенообразователя в сухих смесях для взбитых молочных напитков. Поэтому тема является актуальной и требует изучения.

Оптимальное соотношение рецептурных компонентов является одним из важных факторов, влияющих на характеристики готового продукта. Известно, что сухое молоко и овсяная мука как самостоятельные системы обладают хорошими пенообразующими свойствами [2]. С целью поиска молочно-овсяной композиции, обладающей максимальными пенообразующими свойствами, был проведен подбор оптимального соотношения этих компонентов. Были составлены образцы навесок сухой смеси с разными соотношениями сухого

молока и овсяной муки, пенообразующую способность которых определяли следующим образом: навеску сухой смеси массой 10 г восстанавливали 90 мл воды при нормальных условиях (температура 25°C; давление 750,06 мм рт. ст.), полученные системы взбивали до образования устойчивой пены. Данные о пенообразующих свойствах молочно-крупяных композиций, полученных из навесок с различным соотношением сухого молока и овсяной муки, представлены на рисунке 1.



а)



б)

Рисунок 1 – Зависимость пенообразующих свойств молочно-крупяной композиции с различным соотношением сухого молока и овсяной муки
 а – пенообразующая способность, б – устойчивость пены

Согласно графику, представленному на рисунке 1, можно сказать, что наибольшей пенообразующей способностью обладают молочно-крупяные композиции, полученные из образцов сухой смеси с соотношением компонентов 30:70 и 60:40. Высокую пенообразующую способность обуславливает химический состав входящих компонентов и их оптимальное соотношение между собой. Так ядро овса, из которого получают муку, отличается разнообразным составом белков (альбумины, глобулины, проламины, глютелины, склеропротеины), которые, как известно, являются природными пенообразователями.

Общее содержание белков в молоке колеблется от 2,9 до 3,5% [3]. Среди них выделяются две основные группы: казеины и сывороточные белки. Можно предположить, что вы-

сокие пенообразующие свойства данных молочно-крупяных композиций обусловлены оптимальным сочетанием растительных и животных белков.

Помимо высоких пенообразующих свойств композиции отличаются и высокой стабильностью. С увеличением доли овсяной муки в системах наблюдается рост устойчивости пен. Овсяная мука содержит около 36,5% крахмала и поэтому можно предположить, что устойчивость пен увеличивается за счет разветвленной молекулы полисахарида и массовой доли белка в образцах сухой смеси [3]. Так в образце, содержащем 10% овсяной муки, устойчивость пены составляет 33%, а в образце, содержащем 90% овсяной муки, – 78%, что в 2,3 раза больше.

Согласно полученным данным для дальнейшей работы были отобраны два образца сухой смеси, обладающие наилучшими пенообразующими свойствами. Это образцы с соотношением овсяной муки и сухого молока 30:70 и 40:60.

Одним из важных факторов, влияющим на характеристики готового продукта, получаемого из сухой смеси, является жидкая среда, используемая для восстановления.

В представленных исследованиях в качестве жидкой среды использовали питьевую воду, которая дала возможность провести оценку пенообразующих свойств и органолептических показателей взбитых напитков, полученных из сухих смесей. Данные показали, что полученный взбитый напиток имел ярко выраженный запах и привкус овсяной муки. В рекомендациях к восстановлению сухих смесей кроме питьевой воды предлагают молоко, и поэтому было решено исследовать его влияние на сухую смесь и оценить пенообразующие свойства молочно-крупяных композиций, восстановленных цельным молоком. Его использование позволит улучшить органолептические показатели готового продукта, повысить пищевую и биологическую ценность.

Для этого навески сухой смеси с соотношением овсяной муки и сухого молока 30:70 и 40:60 восстанавливали при тех же условиях.

Сравнительный анализ пенообразующих свойств молочно-крупяных композиций, полученных из сухих смесей, восстановленных водой и цельным молоком 2,5% жирности, представлены на рисунке 2.

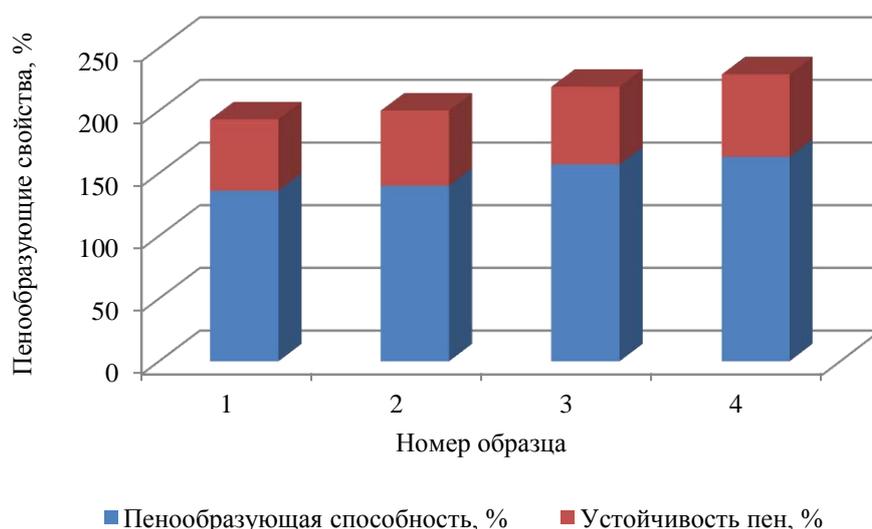


Рисунок 2 – Сравнительный анализ пенообразующих свойств молочно-крупяных композиций, полученных из образцов сухой смеси, восстановленных питьевой водой и цельным молоком
 1, 2 – образцы с содержанием овсяной муки 30%, восстановленные водой
 3, 4 – образцы с содержанием овсяной муки 40%, восстановленные цельным молоком

Сравнительный анализ пенообразующих свойств молочно-крупяных композиций, восстановленных цельным молоком, позволил выявить образцы, которые обладают большими значениями. Так пенообразующая способность композиций с 30 и 40% содержанием ов-

сяной муки увеличилась на 27,16% по сравнению с образцами, восстановленными водой, а устойчивость – на 10 и 12% соответственно. Такая тенденция объясняется увеличением количества белка в системах за счет их поступления из молока. Белок молока – казеин, относится к поверхностно-активной группе соединений, способных к образованию дисперсных структур. Он участвует в формировании межфазных пленок пузырьков пен, образующихся при восстановлении образцов сухих смесей.

Необходимо отметить, что использование в качестве жидкой основы цельного молока 2,5% жирности положительно сказалось на органолептических показателях восстановленных образцов сухих смесей: перестал ощущаться запах овсяной муки, но при этом сохранился привкус сырой муки.

Подбор способов тепловой подготовки сырья для приготовления сухих смесей представляет практический интерес, так как прогретые компоненты приобретают свойства, отличные от необработанных аналогов. Поэтому посчитали необходимым применение тепловой обработки, что должно положительно повлиять на органолептические показатели и микробиологическую стабильность сухой смеси и готового продукта в целом.

Для обоснования выбора тепловой обработки было рассмотрено несколько способов: гидротермический, СВЧ нагрев, заваривание, пастеризация.

Гидротермическая обработка муки крупяных культур – процесс, позволяющий улучшить её технологические свойства, повысить потребительские достоинства муки, увеличить срок ее безопасного хранения.

Обработка проводилась следующим образом. Мучная овсяная суспензия нагревалась при температуре 150-175°C в течение 2-2,5 часов, до полного высушивания и измельчалась с помощью мельницы. При этом происходит быстрая клейстеризация крахмала, что должно было позволить получить муку, набухающую в холодной воде. Однако овсяная мука, замоченная в воде и высушенная, после измельчения приобретает коричневый оттенок, что недопустимо для молочных взбитых напитков из-за низких органолептических показателей, вследствие чего использование данной муки в качестве рецептурного компонента невозможно, поэтому исследования пенообразующих свойств восстановленных систем не проводилось.

Был предложен СВЧ нагрев, так как в результате бесконтактности нагрева СВЧ-энергия может проникать внутрь продукта на значительную глубину и нагревать его до заданной температуры. Это позволяет повысить качество продукта и придать ему новые технологические качества.

Стимулирующий эффект СВЧ обработки овсяной муки достигался при следующих режимах: мощность 600-800 Вт в интервале от 1 до 20 секунд и мощность 800-1000 Вт в интервале от 1 до 10 секунд. Данное сочетание мощности и времени должно было привести к получению «набухающей муки», которую можно было бы использовать для приготовления взбитого молочного напитка. Но прогревание овсяной муки в лучах СВЧ не решило поставленной задачи и не привело к улучшению вкусовых качеств готового продукта.

Рассмотренные выше способы были направлены только на овсяную муку и не решили вопрос устранения в напитках привкуса сырой муки. Поэтому были опробованы технологии, при которых вся сухая смесь подвергается тепловому воздействию: заваривание и мгновенная пастеризация.

Технология заваривания, заключающаяся в том, что навеску сухой смеси заливали горячей водой (96-98°C) и выдерживали в течение 2-5 минут, после чего взбивали, также как и предыдущие способы, не избавила готовый напиток от привкуса сырой муки.

Поэтому была рассмотрена технология мгновенной пастеризации, т.е. нагревание до температуры 85-90°C без выдержки, широко используемая в технологии молочных продуктов. Данный вид пастеризации отличается от технологии заваривания, тем, что навеска сухой смеси, вводимая в жидкую основу при постоянном значении температуры (около 90°C) не выдерживалась, а сразу взбивалась.

Этот способ тепловой обработки позволяет получить напиток без привкуса сырой муки в кратчайшее время без использования дополнительной термической обработки овсяной муки, но отрицательно сказывается на пенообразующих свойствах молочно-крупяной композиции.

В работе [4] был найден и обоснован температурный оптимум для взбивания овсяных систем, который составляет 36-39°C. Этот факт обуславливает необходимость поиска оптимального температурного режима взбивания для получения качественного взбитого напитка из сухой смеси.

В качестве варианта получения температурного оптимума взбивания восстановленных сухих смесей было рассмотрено разделение жидкой основы (цельного молока 2,5% жирности) на части, то есть внесение её в два этапа.

На первом этапе смесь вносили в часть жидкой основы и заваривали согласно рекомендуемым выше параметрам, на втором этапе вводили оставшуюся часть жидкой основы, что предполагает получение на выходе смеси для взбивания с рекомендуемым температурным оптимумом.

Для этого образцы сухих смесей с оптимальным соотношением компонентов массой 10 г восстанавливали по приведенной выше схеме и взбивали.

Варьирование количественными соотношениями вводимых частей жидкой основы позволит получить необходимый температурный оптимум для взбивания. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние поэтапного внесения жидкости на пенообразующие свойства молочно-крупяных композиций

Наименование показателя	Вводимые части жидкой основы							
	10:80	20:70	30:60	40:50	50:40	60:30	70:20	80:20
Образец сухой смеси с соотношением овсяной муки и сухого молока 40:60								
t, °C	21,7	31,8	34,6	38,5	48,7	55,1	66,0	76,6
ПС, %	120	123	124	127	125	131	138	141
УП, %	57	58	76	85	83	51	46	37
Образец сухой смеси с соотношением овсяной муки и сухого молока 30:70								
t, °C	21,7	31,8	34,6	38,5	48,7	55,1	66,0	76,6
ПС, %	117	120	122	125	128	133	139	143
УП, %	60	60	63	72	70	63	58	49

Исходя из данных таблицы 1, можно отметить, что наилучшие пенообразующие свойства образцы показывают при соотношении вводимых частей жидкой основы 40:50 и именно при этом количественном соотношении достигается температурный оптимум взбивания овсяных систем.

Однако, несмотря на высокие пенообразующие свойства рассматриваемых образцов, молочно-крупяная композиция с соотношением компонентов 60:40 имеет более густую консистенцию, что не соответствует взбитым напиткам. Композиция с соотношением 70:30 более полно удовлетворяет требованиям, предъявляемым к взбитым напиткам типа коктейлей: имеет соответствующую консистенцию, обладает высокими пенообразующими свойствами. Таким образом, молочно-крупяная композиция с соотношением сухого молока и овсяной муки 70:30 ляжет в основу сухой смеси для ассортимента взбитых молочных напитков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Растительное сырье как стабилизатор пищевых продуктов: монография / Е.А. Новицкая, Н.В. Глебова, Н.И. Царева [и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Е.Н. Артемовой. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», 2013. – 292 с.
2. Артемова, Е.Н. Применение овсяной муки в технологии взбитых молочных напитков / Е.Н. Артемова, Т.В. Енина // Курортные ведомости. – 2012. – №2 (71). – С. 45-47.
3. Химический состав пищевых продуктов. Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 224 с.
4. Глебова, Н.В. Разработка взбивных молочно-крупяных десертов на основе исследования технологических свойств круп / Н.В. Глебова, Е.Н. Артемова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – №3 (8). – С. 29-33.

Артемова Елена Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
 Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой
 «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 41-98-61
 E-mail: aln@ostu.ru

Глебова Наталья Викторовна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
 Кандидат технических наук, доцент кафедры
 «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 41-98-61
 E-mail: turizm@ostu.ru

Чвякина Татьяна Вячеславовна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
 Аспирант кафедры «Технология и организация питания,
 гостиничного хозяйства и туризма»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 41-98-61
 E-mail: turizm@ostu.ru

E.N. ARTEMOVA, N.V. GLEBOVA, T.V. CHVYAKINA

**SELECTION OF THE MAIN COMPONENTS INCLUDED IN DRY MIX
 FOR WHIPPED DAIRY BEVERAGES**

The paper presents the results of a study foaming properties of dairy nokrupyanyh compositions. The optimal ratio of the main components and validated method of heat treatment.

Keywords: milk and cereal composition, the dry mix foaming, oatmeal.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rastitel'noe syr'e kak stabilizator pishhevyyh produktov: monografija / E.A. Novickaja, N.V. Glebova, N.I. Careva [i dr.]; pod obshh. red. d-ra tehn. nauk, prof. E.N. Artemovoj. – Орел: FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK», 2013. – 292 s.
2. Artemova, E.N. Primenenie ovshjanoy muki v tehnologii vzbityh molochnyh napitkov / E.N. Artemova, T.V. Enina // Kurortnye vedomosti. – 2012. – №2 (71). – S. 45-47.
3. Himicheskij sostav pishhevyyh produktov. Kniga 1: Spravochnye tablicy sodержaniya osnovnyh pishhevyyh veshhestv i jenergeticheskoy cennosti pishhevyyh produktov / pod red. I.M. Skurihina, M.N. Volgareva. – М.: VO «Agropromizdat», 1987. – 224 s.

4. Glebova, N.V. Razrabotka vzbivnyh molochno-krupjanyh desertov na osnove issledovanija tehnologicheskikh svojstv krup / N.V. Glebova, E.N. Artemova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2011. – №3 (8). – S. 29-33.

Artemova Elena Nikolaevna

State University – Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor at the department of
«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-61
E-mail: aln@ostu.ru

Glebova Natalia Victorovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technological sciences, assistant professor at the department of
«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-61
E-mail: turizm@ostu.ru

Chvyakina Tatiana Viacheslavovna

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of
«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-61
E-mail: turizm@ostu.ru

УДК 664.694.016:639.64-021.632

Г.А. ОСИПОВА, Т.Л. МОСОЛОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЛАМИНАРА» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

В работе исследована возможность использования пищевой биодобавки «Ламинар» при производстве макаронных изделий с целью обогащения их йодом. Изучено влияние данной добавки на свойства клейковины и крахмала пшеничной муки, реологические показатели макаронного теста, качество готовых макаронных изделий, а также на сохраняемость йода в процессе производства и варки макаронной продукции, что позволяет обосновать выбор рациональной дозировки «Ламинара».

Ключевые слова: макаронные изделия, дефицит йода, ламинария сахаристая, «Ламинар».

Дефицит йода – широко распространенный природный феномен, характерный для территорий, удаленных от морей и океанов. На таких территориях понижено содержание йода во всех объектах биосферы: воде, земле, растениях. Это приводит к массовым нарушениям метаболизма у человека. По оценке ВОЗ, более 800 миллионов человек, то есть около одной пятой населения Земли, подвержены риску расстройства здоровья из-за дефицита йода в продуктах питания, производимых в районах их проживания. В России более половины территории составляют регионы с природной йодной недостаточностью.

Известно несколько способов восполнения недостатка йода в организме: это, во-первых, применение пищи, богатой йодом; во-вторых, применение йодистых препаратов; и, в-третьих, использование йодообогащающих пищевых добавок для дополнительного йодирования продуктов.

В целях профилактики йоддефицитных заболеваний йодом обогащают такие пищевые продукты, как поваренная соль, хлеб, молоко. В числе обогащаемых йодом пищевых продуктов могут быть и макаронные изделия как продукт массового потребления.

Практический интерес для йодирования пищевых продуктов представляет естественное сырье, богатое йодом, в частности, крупная бурая водоросль из семейства ламинариевых – ламинария сахаристая, или морская капуста.

Группа компаний «Альянс Мастеров» совместно с ЗАО «Аква Эконом» разработали новую пищевую добавку «Ламинар», получаемую из водоросли ламинарии, произрастающей в северной части Тихоокеанского побережья Приморья, представляющую собой зелено-серый порошок, содержащий липиды, глюкозы, полисахариды, лигнины, пектины, ферменты, витамины (А, В₁, В₂, D, С, В₃, В₆, В₁₂, К, Е, РР). Количественное и качественное содержание макро- и микроэлементов в морских водорослях схоже с составом крови человека, поэтому «Ламинар» можно рассматривать как сбалансированный источник насыщения организма минеральными веществами, в первую очередь, йодом. Содержание йода в нем составляет 0,1%.

Целью данной работы явилось исследование возможности использования добавки «Ламинар» в производстве макаронных изделий с целью обогащения макаронной продукции йодом.

Задачи, решаемые с целью достижения поставленной цели, следующие: исследование влияния «Ламинара» на свойства клейковины и крахмала пшеничной муки, реологические показатели макаронного теста, качество готовых макаронных изделий, обоснование рациональной дозировки «Ламинара», определение содержания йода в добавке, сухих и сваренных

макаронных изделиях, расчет удовлетворения суточной потребности в йоде при употреблении обогащенных макаронных изделий.

Для исследований использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта с содержанием сырой клейковины 38,8%. «Ламинар» вносили в качестве от 0,3 до 1,0% к массе муки с шагом 0,1. Содержание йода в указанных дозировках «Ламинара» будет составлять от 300 до 1000 мкг йода. Контрольным образцом служил образец без внесения добавки «Ламинар».

Муку пшеничную хлебопекарную предварительно смешивали с добавкой «Ламинар», поскольку порошок морской капусты обладает хорошей сыпучей консистенцией.

Влияние различных дозировок добавки «Ламинар» на свойства клейковины пшеничной муки представлены в таблице 1 и на рисунках 1 и 2.

Таблица 1 – Влияние добавки «Ламинар» на свойства клейковины пшеничной муки

Наименование образца	Содержание сырой клейковины, %	Содержание сухой клейковины, %	ВПС, %	Н _{деф.} , ед. пр. ИДК
Контроль	38,80±0,3	13,42±0,3	194,12±0,1	97
Образцы с внесением «Ламинара» в количестве, % к массе муки:				
0,3	38,70±0,3	13,37±0,3	194,12±0,1	93
0,4	38,60±0,3	13,36±0,3	194,12±0,1	90
0,5	38,60±0,3	13,35±0,3	194,00±0,1	87
0,6	38,58±0,3	13,33±0,3	194,00±0,1	84
0,7	38,50±0,3	13,31±0,3	192,00±0,1	84
0,8	38,45±0,3	13,31±0,3	192,00±0,1	83
0,9	38,40±0,3	13,29±0,3	190,00±0,1	83
1,0	38,40±0,3	13,26±0,3	190,00±0,1	82

Анализ экспериментальных данных показал, что при внесении «Ламинара» содержание сырой и сухой клейковины медленно снижается по мере увеличения дозировки добавки: на 0,1-0,4% и на 0,05-0,16% соответственно по сравнению с аналогичными показателями контрольного образца, что, на наш взгляд, связано с увеличением общей массы теста в результате внесения «Ламинара» к массе муки. При этом установлено укрепление сырой клейковины: если клейковина контрольного образца соответствует 97 ед. пр. ИДК, то уже при дозировке «Ламинара» в количестве 0,3% к массе муки показатель ИДК равен 90 ед. пр., а при дальнейшем увеличении дозировки добавки укрепление клейковины проявляется в еще большей степени. Так, при дозировке «Ламинара», равной 1,0% к массе муки, показатель ИДК равен 82 ед. пр.

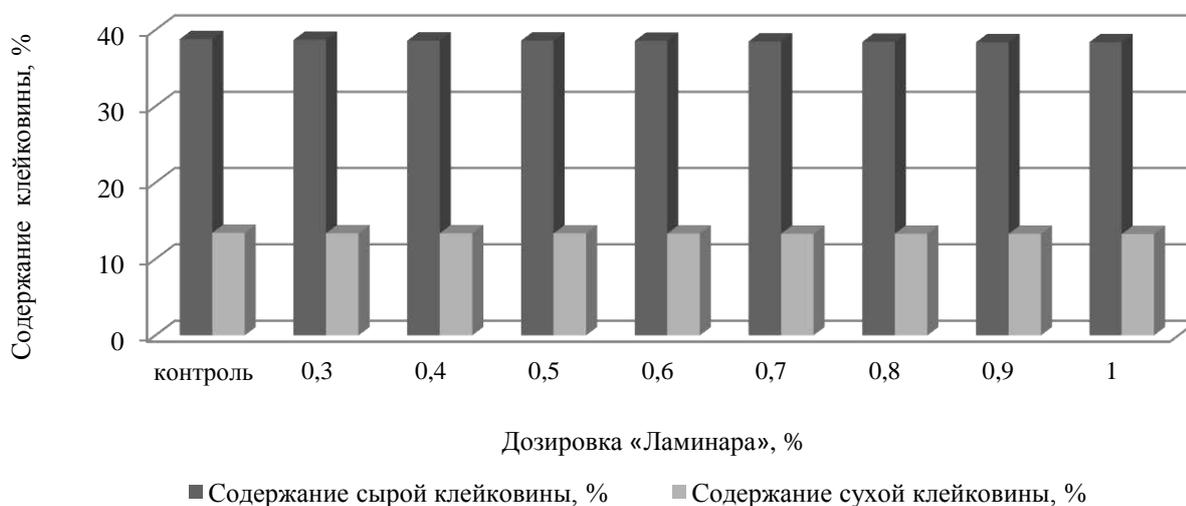


Рисунок 1 – Изменение содержания сухой и сырой клейковины хлебопекарной муки при внесении различных дозировок «Ламинара»

Укрепление сырой клейковины, вероятно, связано с присутствием в составе порошка морских водорослей таких веществ, как альгиновая кислота ($16,3 \pm 2$ г/100 г), маннит, ламинарин, клетчатка (альгулёза) (до $5,9 \pm 1$ г/100 г), которые способны взаимодействовать с клейковинными белками, образуя белково-полисахаридные комплексы, что приводит к повышению упругих свойств клейковины. Альгинаты морских водорослей способны к образованию гелей с высокой степенью гидратации и высокой прочностью. Этим можно объяснить тот факт, что, несмотря на достаточно существенное укрепление сырой клейковины, её водопоглощительная способность снижается незначительно, максимум всего на 4,12%.

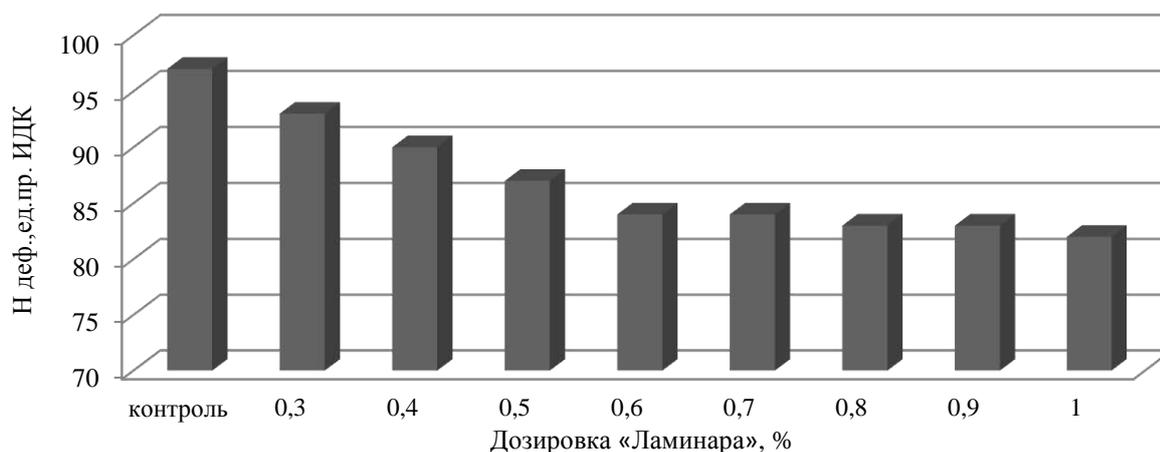


Рисунок 2 – Влияние «Ламинара» на упругие свойства сырой клейковины

Говоря об органолептических показателях клейковины, следует обратить внимание на изменение её цвета, например, при внесении добавки в количестве 0,6% от массы муки сырая клейковина приобретает светло-зеленый цвет, 1% от массы муки – зеленый.

Таким образом, проанализировав экспериментальные данные, можно сделать вывод о том, что внесение «Ламинара» в мучное тесто оказывает некоторое укрепляющее действие на качество клейковины пшеничной муки, несколько снижая её содержание на 100 г смеси пшеничной муки и добавки.

Исследуемая добавка может оказать определенное влияние и на другой основной компонент пшеничной муки – крахмал. Для подтверждения этого предположения проводили исследования на приборе «Амилотест» АТ-97 в режиме 2. Добавку вносили в количестве 0,9 и 1% к массе муки, т.е. в тех дозировках, в которых добавка в максимальной степени укрепляет клейковину и при этом содержит максимальное количество йода из всех исследуемых дозировок «Ламинара». Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние рациональных дозировок «Ламинара» на свойства крахмала пшеничной муки

Наименование образца	Вязкость крахмального геля (усилие перемещения штоков, Н)	Температура максимальной вязкости крахмального геля, °С
Контроль	1,5	90,5
Образцы с внесением «Ламинара» в количестве, % к массе муки:		
0,9	2,32	91,5
1,0	2,33	93,0

Известно, что чем раньше наступает клейстеризация крахмальных зерен, тем сильнее разрушается клейковинная решетка, и большее количество крахмала выходит на поверхность, придавая клейкость изделиям. Проведенные исследования показали, что температура максимальной вязкости крахмального геля увеличивается на 1,5-2,5°С по сравнению с показателем контрольного образца.

При этом установлено увеличение вязкости крахмального геля на 54,67-55,33%, что, возможно, связано с введением в составе порошка морской капусты некоторого количества

альгиновых кислот и вероятным взаимодействием компонентов «Ламинара» с крахмалом пшеничной муки.

Возможность комплексобразования крахмальных полисахаридов и компонентов «Ламинара» исследовали по изменению величины йодсвязывающей способности крахмала, отмывая крахмал из муки с добавлением «Ламинара». Контролем служило тесто без добавок. Интенсивность окрашивания характеризовали величиной оптической плотности. Результаты исследований сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Изменение йодсвязывающей способности крахмала пшеничной муки при внесении «Ламинара» в водно-мучную суспензию

Наименование показателя	Контроль	Образцы с внесением «Ламинара» в количестве, % к массе муки:	
		0,9	1,0
Оптическая плотность	0,934	0,301	0,327

Экспериментальные данные показывают, что с внесением добавки цветная реакция крахмала с йодом ослабевает, о чем свидетельствует снижение оптической плотности рабочего раствора. Это подтверждает возможность образования комплексов компонентов крахмала с какими-либо компонентами, входящими в состав «Ламинара».

Для исследований реологических свойств макаронного теста (а именно предельного напряжения сдвига) использовали прибор пенетромтр АП-4/2, в качестве тела погружения применяли конус с углом при вершине, равным 30 град., продолжительность пенетрации – 10 сек. Для исследований использовали образцы макаронного теста с «Ламинаром» в количестве 0,9 и 1,0% к массе муки. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние «Ламинара» на предельное напряжение сдвига макаронного теста

Наименование показателя	Предельное напряжение сдвига, кПа
Контроль	6,365
Образцы с внесением «Ламинара» в количестве, % к массе муки:	
0,9	7,167
1,0	8,701

При внесении в макаронное тесто «Ламинара» в указанных дозировках предельное напряжение сдвига существенно увеличивается на 12,5-36,7%, что обусловлено, в первую очередь, повышением упругих свойств сырой клейковины.

Для исследований качественных показателей макаронные изделия вырабатывали с внесением «Ламинара» в дозировках от 0,3 до 1% к массе муки с целью обоснования выбора его рациональных дозировок. Результаты эксперимента приведены в таблице 5 и на рисунке 3.

Таблица 5 – Влияние «Ламинара» на качество макаронных изделий

Наименование показателя	Показатели качества макаронных изделий:								
	кон- троль	изделия с «Ламинаром» в количестве, % от массы муки							
		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Влажность, %	10	10	10	10	9	9	9	9	10
Кислотность, град.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Время варки, мин.	6	7	8	8	8	8	8	9	9
Сохранность формы, %	97	97	97	97	97	98	99	99	99
Слипаемость	слегка слипаются					отсутствует			
Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %	8,35	8,44	7,90	7,63	6,3	5,03	4,94	4,88	4,62

Контрольный и опытные образцы макаронных изделий имели влажность 9-10%, кислотность – 1,5 град.

В результате исследований установлено, что время варки макаронных изделий до готовности несколько увеличивается по мере увеличения дозировки добавки – от 6 до 9 мин.

Сохранность формы опытных образцов макаронных изделий при дозировках выше 0,6% от массы муки выше аналогичного показателя контрольного образца на 1-2%. Содержание сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке опытных образцов, медленно снижается по мере увеличения дозировки добавки по сравнению с показателем контрольного образца на 0,45-3,73%. В максимальной степени данный показатель снижается при использовании 1% «Ламинара» к массе муки. Снижение количества сухого вещества в варочной воде связано с повышением упругих свойств сырой клейковины, температуры максимальной вязкости крахмального геля и реологических показателей макаронного теста.

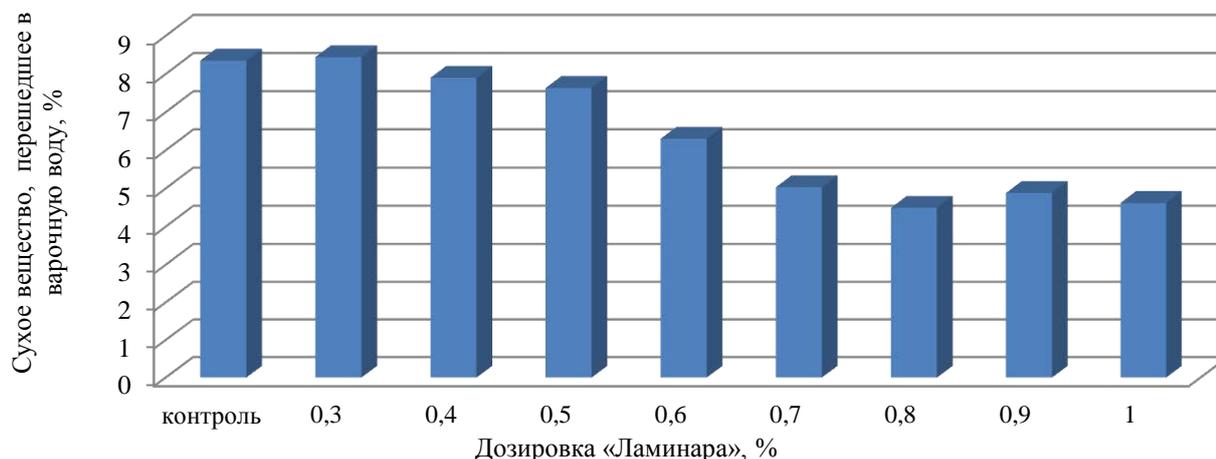


Рисунок 3 – Содержание сухого вещества, перешедшего в варочную воду

Сваренные макаронные изделия с добавкой «Ламинара» имеют правильную форму, гладкую поверхность, практически не слипаются, консистенция изделий упругая. Цвет изделий изменяется по мере увеличения дозировки добавки от белого до светло-зеленого. В процессе варки изделия немного темнеют.

Таким образом, проведенные комплексные исследования показали, что введение в рецептуру макаронного теста добавки «Ламинар» в количестве от 0,3 до 1% к массе муки производит положительный эффект, самое главное, на качество макаронных изделий, не снижая их потребительских свойств.

По данным производителей добавки «Ламинар», содержание йода в ней составляет 0,1%, т.е. 0,1 г или 100 мг на 100 г добавки, т.е. при внесении в состав макаронного теста от 0,3 до 1% добавки к массе муки вносится от 300 до 1000 мкг йода.

По результатам проведенных исследований установлено, что при замесе теста и выпрессовывании полуфабрикатов макаронных изделий с добавкой порошка морской капусты теряется около 28% йода от первоначально вносимого количества, в процессе сушки – еще 60% от количества йода в сырых изделиях, при варке – более 28,5% от количества йода в сухих изделиях. В результате в сваренных макаронных изделиях остается порядка 20,5% йода от первоначально вносимого количества. Таким образом, после варки изделий содержание йода в них составляет от 61,5 до 205 мкг на 100 г.

На сегодняшний день установленные уровни потребности в йоде составляют 130-200 мкг/сутки. Физиологическая потребность для взрослых – 150 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 60 до 150 мкг/сутки [1]. Таким образом, 61,5-205 мкг йода в сваренных макаронных изделиях будут составлять от 41 до 137% от суточной потребности в данном микроэлементе для взрослых и от 102,5 до 137% для детей. Верхний допустимый уровень потребления йода составляет 600 мкг/сутки [1], поэтому содержание йода в сваренных макаронных изделиях с «Ламинаром» его не превышает.

Учитывая, что добавка «Ламинар» содержит в своем составе не менее 15% суточной потребности в йоде, она является в соответствии с ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» функциональным пищевым ингредиентом, а разработанные макаронные изделия с данной добавкой в принятых дозиров-

ках – натуральным функциональным пищевым продуктом, поскольку содержат в своем составе естественный функциональный пищевой ингредиент.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации 2.3.1.2432-08. – Введ. 18.12.2008. – М., 2008. – 39 с.

Осипова Галина Александровна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, доцент кафедры
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: galina_osipova@list.ru

Мосолова Татьяна Леонидовна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Магистр направления подготовки 260100.68 «Продукты питания из растительного сырья»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: mosolova.92@mail.ru

G.A. OSIPOVA, T.L. MOSOLOVA

THE USE OF «LAMINAR» IN MACARONI PRODUCTION

We investigated the possibility of using food supplements «Laminar» macaroni production in order to enrich their iodine. We studied the effect of the additive on properties of gluten and starch wheat flour, rheological parameters of macaroni test, quality of ready-made pasta, as well on persistence of iodine in the process of production and cooking macaroni products, as to justify the choice of the rational dosage «Laminar».

Keywords: *pasta, iodine deficiency, laminaria saccharina, «Laminar».*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenergii i pishhevyyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Rossijskoj Federacii: metodicheskie rekomendacii 2.3.1.2432-08. – Vved. 18.12.2008. – M., 2008. – 39 s.

Osipova Galina Aleksandrovna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: galina_osipova@list.ru

Mosolova Tatiana Leonidovna

State University-Education-Science-Production Complex
Master direction of training 260100.68 «Food from plant raw materials»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: mosolova.92@mail.ru

Н.Л. НАУМОВА

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХЛЕБОПРОДУКТЫ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ

Проведены исследования особенностей состояния липоперекисной системы организма челябинцев (по биохимическому анализу крови) до и после употребления хлебобулочных изделий, обогащенных селеном. Используя в качестве экстрагирующего вещества гептан, получили следующие результаты: при употреблении булки «Городская с селеном», обогащенной витаминами, содержание в крови первичных продуктов перекисного окисления липидов: общих полиеновых – снизилось на 36,82% (при $p < 0,05$), диеновых конъюгатов – снизилось на 38,5% (при $p < 0,001$); вторичных продуктов перекисного окисления липидов (диенкетонов) – снизилось на 48,28% (при $p < 0,05$), конечных продуктов перекисного окисления липидов (шиффовых оснований) – снизилось на 55,17% (при $p < 0,05$), тогда как после употребления добровольцами в течение 30 дней булки «Городская с селеном» достоверным оказалось лишь снижение концентрации в крови диеновых конъюгатов – на 32,38% (при $p < 0,01$). Таким образом, научно обоснована и доказана эффективность применения селеносодержащих хлебопродуктов в качестве профилактических средств для снижения интенсивности свободнорадикальных процессов в организме человека.

Ключевые слова: антиоксиданты, обогащенные продукты питания, перекисное окисление липидов, селен, профилактика.

Согласно современным представлениям, многие болезни, присущие преклонному возрасту, а также общее физическое и умственное ослабление организма в значительной мере вызываются химически сверхактивными свободными радикалами – утратившими электрическую нейтральность «обломками» молекул. Последнее время серьезное внимание уделяется так называемому «оксидативному стрессу» – окислительному повреждению биологических молекул, который генерируется в основном свободными радикалами.

Свободные радикалы могут инициировать перекисное окисление полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), играющее существенную роль во многих реакциях обмена, формировании структуры клетки и, в частности, мембран. Интенсификация свободнорадикальных процессов, перекисного окисления ПНЖК наблюдается при развитии общего неспецифического адаптационного синдрома (стресса), т.е. практически при большинстве острых заболеваний и состояний, обострении хронических заболеваний, интоксикациях и т. п. Накопление активных форм кислорода (АФК), перекисей в значительных количествах (как это наблюдается при действии радиации, ультрафиолетового излучения, интоксикациях, в том числе алкоголем) может сопровождаться целым рядом негативных изменений: нарушением жидкокристаллической структуры липопротеидов мембран; структурно-функциональными нарушениями ферментных систем дыхания; окислением сульфгидрильных групп глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, глицеральдегидфосфатдегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы и др.; накоплением (в результате нарушения окислительно-восстановительных процессов) продуктов промежуточного обмена, в том числе молочной кислоты, окси-, кетокислот и развитием ацидоза; инактивацией глутатиона, липоевой кислоты и др.

Перекисное окисление фосфолипидов биологических мембран играет важную роль в жизнедеятельности живых организмов, для которых характерна сложная система регуляции интенсивности процесса перекисного окисления. В норме процессы образования и расходования продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) сбалансированы, что определяет их относительно низкое содержание в клетках. Повышение интенсивности свободнорадикальных процессов лежит в основе развития тяжелых заболеваний, таких как атеросклероз, инфаркт миокарда, онкологические заболевания, а также ускоренное и преждевременное старение организма [1].

Повреждающему эффекту свободных радикалов (СР) и активных форм кислорода противостоит система противooksидательной защиты, главным действующим звеном кото-

рой являются антиоксиданты – соединения, способные тормозить, уменьшать интенсивность свободнорадикального окисления, нейтрализовать свободные радикалы путем обмена своего атома водорода (в большинстве случаев) на кислород свободных радикалов. Поэтому одним из способов профилактики и комплексной терапии перекисной патологии организма является использование антиоксидантов.

Антиоксиданты могут обезвреживать свободные радикалы еще до развития эффекта повреждения биомолекул. Антиоксидантная защита направлена против всех видов радикалов, образующихся в организме. Жирорастворимые биоантиоксиданты (токоферолы, витамин А, каротиноиды, убихинон, витамины группы К, стероидные гормоны) осуществляют свою защитную функцию в биологических мембранах, водорастворимые (аскорбиновая кислота, лимонная, никотиновая, серосодержащие соединения – цистеин, гомоцистеин, липоевая кислота, бензойная, церулоплазмин, фенольные соединения – полифенолы, флавоноиды, трансферрин, лактоферрин, альбумин, мочевины, мочевины, мочевая кислота) – в цитозоле клеток, межклеточной жидкости, плазме крови, лимфе. Защита от повреждающего действия АФК, СР осуществляется на всех уровнях организации: от клеточных мембран до организма в целом [9, 10].

К неферментативным факторам антиоксидантной защиты относятся витамины А, Е, С, микроэлемент селен [3].

Доказано, что селен – незаменимый для человека микроэлемент, участвующий в функционировании антиоксидантной и иммунной системы, в детоксикации ксенобиотиков. Ферменты, регулирующие процессы перекисного окисления липидов, находятся во всех тканях, поэтому симптомы дефицита селена неспецифичны.

Ранее проведенными исследованиями элементного статуса различных возрастных групп населения г. Челябинска с целью выявления рисков развития гипозелемозов и обоснования развития производства обогащенных продуктов питания минеральными компонентами установлено, что практически каждый горожанин, начиная с 18-ти летнего возраста и на протяжении всей жизни, испытывает дефицит такого микроэлемента как Se на фоне повышенной нагрузки на организм тяжелыми металлами (никелем, свинцом, кадмием, хромом), обусловленной техногенным происхождением. Сложившаяся ситуация создает дополнительную нагрузку на организм, а именно на систему антиоксидантной защиты и иммунологической резистентности. К тому же острой проблемой является дефицит в питании населения г. Челябинска витаминов, что снижает функциональную активность иммунной системы и формирует факторы риска большого числа распространенных хронических заболеваний.

Важнейшей ролью селена является его включение в состав глутатионпероксидазы – фермента, предохраняющего клетки от токсического действия перекисных радикалов. Имеется связь между селеном и витамином Е – они влияют на разные этапы образования органических перекисей: токоферолы подавляют (предупреждают) перекисное окисление полиненасыщенных жирных кислот, а содержащая селен глутатионпероксидаза разрушает уже образовавшиеся перекиси липидов, перекись водорода. Глутатионпероксидаза, не содержащая селен, – глутатион-S-трансфераза – разрушает только перекись водорода (как и каталаза).

При достаточном поступлении в организм витамина Е проявления дефицита селена значительно нивелируются. Витамин Е предупреждает окисление селена, способствует его сохранению. Добавка селена при Е-дефицитном рационе тормозит накопление липоперекисей, ликвидирует или предупреждает симптомы Е-витаминной недостаточности [8].

Экспериментально доказано наличие синергического действия селена и витаминов В₂, В₆ [7].

Мировой и отечественный опыт показывает, что разработка и внедрение в производство пищевых продуктов массового потребления, дополнительно обогащенных дефицитными нутриентами до уровня, отвечающего физиологическим потребностям человека, является наиболее эффективным и целесообразным с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения методом кардинального решения проблемы дефицита микро-

нутриентов в организме человека. Ингредиенты, входящие в состав функциональных продуктов, приносят пользу здоровью человека, повышают его сопротивляемость заболеваниям, улучшают многие физиологические процессы в организме человека, позволяют долгое время сохранять активный образ жизни.

Потребительские свойства функциональных продуктов включают три составляющие: пищевую ценность, вкусовые качества и физиологическое воздействие. Все продукты позитивного питания содержат ингредиенты, придающие им функциональные свойства. В связи с этим на кафедре технологии и организации питания Института экономики, торговли и технологий ФГБОУ ВПО ЮУрГУ (НИУ) были разработаны обогащенные хлебобулочные изделия: булка «Городская с селеном» (ТУ 9115-066-02068315) и булка «Городская с селеном», обогащенная витаминами (ТУ 9115-022-71554597).

В качестве обогащающей добавки в обоих изделиях использовался «Селексен» (производитель ООО НПП «Медбиофарм») – синтетическое гетероциклическое органическое соединение селена (содержит не менее 95% селенопирана).

Механизм антиоксидантного действия селексена и вне организма (липиды, продукты питания), и в организме, заключается именно в способности его молекулы переносить электрон со своей высшей молекулярной орбитали на низшую молекулярную орбиталь активных окислителей, в том числе перекисей водорода и липоперекисей. Благодаря этой способности молекулы селексена он проявляет мощную, многогранную защиту организма и является активным антиоксидантом в кормах, продуктах питания и жирах на длительное время, продлевая их качество.

При производстве булки «Городская с селеном», обогащенной витаминами, использовался витаминный премикс 986 (производитель DSM Nutritional Products), содержащий витамины Е, Н, группы В.

Проектирование обогащенных пищевых продуктов в форме представления доказательств преимущества нового товара, а также его позиционирование предназначено для эффективного продвижения функциональных пищевых продуктов на рынок. При этом информация о новом продукте должна быть аргументированной, подтвержденной апробацией на репрезентативных группах людей, демонстрирующей не только его полную безопасность, приемлемые вкусовые качества, но также способность существенно улучшать показатели здоровья [2].

Целью исследования явилось научное обоснование применения хлебобулочных изделий, обогащенных селеном, в качестве функциональных продуктов, усиливающих антиоксидантный статус организма человека.

Для диагностики липоперекисной патологии в организме человека принято определять в плазме крови содержание первичных продуктов перекисного окисления липидов (общих полиеновых и диеновых конъюгатов), вторичных (диенкетонов) и конечных (шиффовых оснований) продуктов ПОЛ [5].

Для оценки эффективности функциональных (антиоксидантных) свойств обогащенных хлебобулочных изделий было проведено экспериментальное биохимическое исследование (типа «до-после») крови 64 взрослых добровольцев в возрасте 25 лет, проживающих на территории г. Челябинска, отобранных в соответствии с критериями включения-исключения (информированное согласие на участие в исследовании, отсутствие острых заболеваний, хронических заболеваний в стадии обострения или декомпенсации).

Все добровольцы были разделены (по 32 человека) на две группы: 1 группа – употребляли ежедневно по 150 г (усредненную суточную порцию) булки «Городская с селеном», что обеспечивало удовлетворение суточной потребности человека в селене не менее чем на 45%; 2 группа – употребляли аналогичное количество булки «Городская с селеном», обогащенной витаминами, что дополнительно обеспечивало удовлетворение суточной потребности человека в витамине Е на 35%; в витамине В₁ на 31%; в витамине В₂ на 27%; в витамине В₆ на 21%; в витамине РР на 34%; в витамине В₃ на 39,0%; в витамине В_с на 25%; в витамине В₁₂ на 36%; в витамине Н на 32%) в течение 30 дней.

Контролировалось также фактическое питание с целью исключения вмешивающихся факторов. Самими добровольцами, получавшими обогащенные хлебопродукты на протяжении всего периода исследований, не было отмечено побочных реакций на их употребление. Неудовлетворительных отзывов, в т. ч. на органолептические свойства продукции, не поступало. Переносимость обогащенных хлебобулочных изделий была хорошей.

Определение содержания в плазме крови продуктов ПОЛ проводили на базе биохимического отдела ЦНИЛ ЧелГМА согласно методическим рекомендациям [5].

В ходе исследования особенностей состояния липоперекисной системы организма челябинцев до и после употребления различных селеносодержащих хлебобулочных изделий были получены следующие результаты (таблица 1):

Таблица 1 – Показатели перекисного окисления липидов (в гептановом слое) в крови челябинцев

Наименование показателя	Результаты исследований			
	до употребления обогащенных хлебопродуктов		после употребления обогащенных хлебопродуктов	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Общие полиеновые, E ₂₂₀ /мл	2,10 ± 0,11	2,01 ± 0,19	1,59 ± 0,21	1,27 ± 0,23*
Диеновые конъюгаты, E ₂₃₃ /мл	1,76 ± 0,08	1,74 ± 0,05	1,19 ± 0,03**	1,07 ± 0,03***
Диенкетоны, E ₂₇₈ /мл	0,27 ± 0,03	0,29 ± 0,05	0,19 ± 0,02	0,15 ± 0,03*
Шиффовы основания, E ₄₀₀ /мл	0,26 ± 0,04	0,29 ± 0,03	0,20 ± 0,03	0,13 ± 0,03*

Примечание: достоверно при * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

При использовании в качестве экстрагирующего вещества гептана (экстрагирует продукты ПОЛ, образующиеся из нейтральных липидов) получили достоверные показатели по мобилизации антиоксидантной защиты организма обследуемых добровольцев. При этом снижение концентрации в крови исследуемых продуктов ПОЛ после употребления булки «Городская с селеном», обогащенной витаминами, оказалось достаточно специфичным именно для этой продукции, поскольку аналогичная тенденция при употреблении булки «Городская с селеном» после статистической обработке полученных результатов исследований оказалась недостоверной, за исключением снижения концентрации в крови диеновых конъюгатов (на 32,38% при p<0,01).

При использовании в пищевом рационе булки «Городская с селеном», обогащенной витаминами, содержание в крови первичных продуктов ПОЛ: общих полиеновых – снизилось на 36,82% (при p<0,05), диеновых конъюгатов – снизилось на 38,5% (при p<0,001); вторичных продуктов ПОЛ (диенкетонов) – снизилось на 48,28% (при p<0,05), конечных продуктов ПОЛ (шиффовых оснований) – снизилось на 55,17% (при p<0,05).

Таким образом, действие селена, входящего в состав пищевой добавки «Селексен», на процессы активации антиоксидантной защиты организма человека более полно проявляется при совместном взаимодействии микроэлемента с витамином Е и витаминами группы В, поскольку употребление в составе пищевого рациона булки «Городская с селеном», обогащенной витаминами, дает более достоверное снижение показателей перекисного окисления липидов в крови обследованных добровольцев. В результате научно обоснована и доказана эффективность применения селеносодержащих хлебопродуктов в качестве профилактических средств для снижения интенсивности свободнорадикальных процессов в организме человека.

Производство обогащенных продуктов приоритетными для региона нутрицевтиками является перспективной профилактикой, способствующей улучшению и сохранению здоровья населения. Понимание важнейшей роли реакций свободнорадикального окисления липидов и состояния антиоксидантной системы при изменении иммунного статуса организма является важнейшим фактором, который необходимо учитывать при разработке научно-обоснованных подходов к моделированию функциональных селеносодержащих продуктов питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богач, П.Г. Структура и функции биологических мембран / П.Г. Богач, М.Д. Курский, Н.Е. Кучеренко. – К., Вища школа, 1981. – 336 с.
2. Евдокимова, О.В. Методология создания и продвижения на потребительский рынок функциональных пищевых продуктов: 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания»: автореферат дис. ... доктора технических наук / Евдокимова Оксана Валерьевна; [Кубан. гос. технол. ун-т]. – Краснодар, 2011. – 40 с.
3. Кучеренко, Н.Е. Липиды / Н.Е. Кучеренко, А.Н. Васильев. – К., Вища школа, 1985. – 247 с.
4. Наумова, Н.Л. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития производства обогащенных продуктов питания / Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – №4 (ч.1). – С. 196-200.
5. Показатели липидного обмена в сыворотке крови практически здорового населения, проживающего в Южно-Уральском регионе в условиях адаптации к климатическим и техногенным воздействиям / Э.Н. Коробейникова // *Методические рекомендации*. – Челябинск: Издательство «Челябинская государственная медицинская академия», 2002. – 50 с.
6. Тупиков, В.А. Элементный состав волос как отражение экологической ситуации / В.А. Тупиков, Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов // *Вестник Южно-Уральского государственного университета*. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. Выпуск 31. – 2012. – №21 (280). – С. 119-122.
7. Brady, P.S. Effects of riboflavin deficiency on growth and glutathione peroxidase system enzymes on the baby pig / P.S. Brady // *J. Nutr.* – 1979. – Vol. 109. – P. 1615-1617.
8. Halliwell, B. Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage, and antioxidant therapy / B. Halliwell, J.M. Gutteridge // *Lancet*. – 1984. – P. 1396-1398.
9. Frei, B. Antioxidant defenses and lipid peroxidation in human blood plasma / B. Frei, R. Stocker, B.N. Ames // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 1988. – P. 9748-9752.
10. Stocker, R. Endogenous antioxidant defences in human blood plasma / R. Stocker, B. Frei // In: Sies H. ed. *Oxidative stress: oxidants and antioxidants*. London: Academic Press. – 1991. – P. 213-243.

Наумова Наталья Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и организация питания»

454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76

Тел. (351) 267-99-53

E-mail: n.naumova@inbox.ru

N.L. NAUMOVA

FUNCTIONAL BAKERIES OF ANTIOXIDANT ACTION

Conducted studies of the state of the body lipoperoxidation Chelyabinsk (by biochemical analysis of blood) before and after the use of bakery products enriched with selenium. Using as an extracting agent heptane, obtained the following results: in the use of bread «City with selenium», rich in vitamins, blood levels of the primary products of lipid peroxidation: general polyenic – decreased by 36,82% (at $p<0,05$); diene conjugates – decreased by 38,5% (at $p<0,001$), secondary products (dienketonov) – has decreased by 48,28% (at $p<0,05$) and end products (Schiff bases) – has decreased by 55,17% (at $p<0,05$), whereas the use of volunteers after 30 days rolls «City with selenium» was a significant decrease in blood concentrations of conjugated diene – by 32,38% (at $p<0,01$). Thus, scientifically based and proven efficacy of selenium-containing grain products as a preventive means to reduce the intensity of free radical processes in the human body.

Keywords: antioxidant-rich foods, peroxide oxidation of lipids, selenium, prevention.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bogach, P.G. Struktura i funkcii biologicheskikh membran / P.G. Bogach, M.D. Kurskij, N.E. Kucherenko. – К., Vishha shkola, 1981. – 336 s.
2. Evdokimova, O.V. Metodologija sozdaniya i prodvizheniya na potrebitel'skij rynek funkcional'nyh pishhevyh produktov: 05.18.15 «Tehnologija i tovarovedenie pishhevyh produktov i funkcional'nogo i specializirovannogo naznachenija i obshhestvennogo pitaniya»: avtoreferat dis. ... doktora tehnicheskikh nauk / Ev-dokimova Oksana Valer'evna; [Kuban. gos. tehnol. un-t]. – Krasnodar, 2011. – 40 s.

3. Kucherenko, N.E. Lipidy / N.E. Kucherenko, A.N. Vasil'ev. – K., Vishha shkola, 1985. – 247 s.
4. Naumova, N.L. Mikrojelementnyj status cheljabincev kak obosnovanie razvitija proizvodstva obogashennyh produktov pitaniya / N.L. Naumova, M.B. Rebezov // Fundamental'nye issledovanija. – 2012. – №4 (ch.I). – S. 196-200.
5. Pokazateli lipidnogo obmena v syvorotke krovi prakticheski zdorovogo naselenija, prozhivajushhego v Juzhno-Ural'skom regione v uslovijah adaptacii k klimaticeskim i tehnogennym vozdejs'tvijam / Je.N. Korobejnikova // Metodicheskie rekomendacii. – Cheljabinsk: Izdatel'stvo «Cheljabinskaja gosudarstvennaja medicinskaja akademija», 2002. – 50 s.
6. Tupikov, V.A. Jelementnyj sostav volos kak otrazhenie jekologicheskoj situacii / V.A. Tupikov, N.L. Naumova, M.B. Rebezov // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Obrazovanie, zdra-voohranenie, fizicheskaja kul'tura. Vypusk 31. – 2012. – №21 (280). – S. 119-122.
7. Brady, P.S. Effects of riboflavin deficiency on growth and glutathione peroxidase system enzymes on the baby pig / P.S. Brady // J. Nutr. – 1979. – Vol. 109. – P. 1615-1617.
8. Halliwell, B. Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage, and antioxidant therapy / B. Halliwell, J.M. Gutteridge // Lancet. – 1984. – R. 1396-1398.
9. Frei, B. Antioxidant defenses and lipid peroxidation in human blood plasma / B. Frei, R. Stocker, B.N. Ames // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1988. – R. 9748-9752.
10. Stocker, R. Endogenous antioxidant defences in human blood plasma / R. Stocker, B. Frei // In: Sies H. ed. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. London: Academic Press. – 1991. – P. 213-243.

Naumova Natalia Leonidovna

South Ural State University (National Research University)

Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Technology and catering»

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76

Tel. (351) 267-99-53

E-mail: n.naumova@inbox.ru

А.О. КУПРИНА, А.В. МАМАЕВ, А.П. СИМОНЕНКОВА

**МАСЛО СЛИВОЧНОЕ С АНТИОКСИДАНТНЫМ КОМПЛЕКСОМ
«ALOE VERA» И БЕРЕСТА «ПОЛЕЗНЫЙ ЗАВТРАК»**

Подобраны оптимальные концентрации функциональных ингредиентов природного происхождения – экстрактов «Aloe Vera» и бересты для производства сливочного масла с увеличенным сроком хранения. Исследованы органолептические и физико-химические показатели, изучена микроструктура и антиоксидантная активность сливочного масла.

Ключевые слова: сливочное масло, антиоксиданты природного происхождения, экстракт «Aloe Vera» и бересты, оценка качества.

Современным и перспективным методом создания пищевых продуктов нового поколения является использование биологически активных добавок, содержащих комплекс физиологически функциональных ингредиентов. Молочная промышленность – один из крупнейших потребителей пищевых добавок (загустителей, красителей, эмульгаторов, консервантов, стабилизаторов, ароматизаторов, антиоксидантов), выполняющих разнообразные технологические функции. Многолетний опыт российских и мировых производителей молочной продукции подтверждает необходимость их применения [1]. Среди функциональных ингредиентов особое место занимают антиоксиданты – большая группа биологически активных соединений, спектр действия которых направлен на замедление процесса окисления путем взаимодействия с кислородом воздуха, прерывая реакцию окисления или разрушая уже образовавшиеся перекиси [1, 2]. Однако использование пищевых добавок в продуктах питания зачастую вызывает негативное мнение у потребителей. Поэтому целесообразнее применять функциональные ингредиенты природного происхождения. Природные антиоксиданты интересны тем, что они, как естественные агенты обмена веществ, не нарушают химический гомеостаз организма и не вызывают ответной реакции со стороны иммунной системы [2]. Тем не менее, есть определенные сложности в применении некоторых природных антиоксидантов. Особенностью их является то, что в экстрактах сохраняются вкус и запах, характерный для самого растения, что может оказать негативное влияние на органолептические характеристики готовых продуктов, а также их высокая стоимость.

В этой связи поиск оптимальных антиоксидантов на сегодняшний момент является актуальной задачей для молочной промышленности. Исследование качества готовых продуктов, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами природного происхождения, а также установление оптимальных режимов производства, является необходимым условием моделирования технологического процесса.

В данной работе в качестве природных антиоксидантов применяли сухой экстракт бересты по ТУ 9369-004-58059245-03, производимый ООО «Береста-ЭкоДом», и экстракт «Aloe Vera» (100:1) отечественного производства ЗАО «Натуральные ингредиенты».

Экстракт бересты является сильнейшим природным консервантом, эмульгатором, антисептиком, антиоксидантом и биостимулятором одновременно. Обладает адаптогенными, иммуномодуляторными свойствами, способствует повышению устойчивости организма к кислородной недостаточности, улучшает состояние сосудов, делает их эластичными и способствует улучшению кровотока [3]. Его использование в молочной промышленности позволит выпускать продукты с увеличенным сроком хранения. Экстракт «Aloe Vera» (100:1) является антиоксидантом природного происхождения, обладает легким стабилизирующим действием и придает продукции своеобразную, более плотную консистенцию.

С учетом вышесказанного, целью работы послужил подбор оптимальных концентраций функциональных ингредиентов природного происхождения – экстрактов «Aloe Vera» и бересты для производства сливочного масла с увеличенным сроком хранения.

Сливочное масло вырабатывали способом сбивания сливок согласно утвержденной технологической инструкции. В готовом продукте определяли органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели. Результаты исследования приведены на рисунках 1-2, в таблицах 1-4.

Органолептические показатели оценивали по 20-балльной шкале, предусмотренной ГОСТ Р 52253-2004, термоустойчивость сливочного масла оценивали по ГОСТ 25228-82, титруемую кислотность – по ГОСТ 3624-92. Для изучения микроструктуры сливочного масла и определения размеров структурных элементов использовали электронный микроскоп «Leica». Антиоксидантную активность сливочного масла определяли с помощью прибора «Цвет Яуза 01-АА» в соответствии с Методикой выполнения измерений суммарного содержания жирорастворимых антиоксидантов в пищевых продуктах амперометрическим методом. Все исследования проводились в лаборатории кафедры «Технологии производства и переработки молока» при участии инновационного научно-исследовательского испытательного центра (ИНИИЦ) ОрелГАУ, отдела технологии консервирования и продуктов детского питания ГНУ ВНИИКОП (Московская область).

Обоснование оптимальных доз внесения экстрактов осуществляли на примере 3 вариантов модельных композиций – экстракт:жировая составляющая сливок. Соотношение компонентов в моделях выбиралось исходя из наиболее оптимальных сочетаний органолептических, структурно-механических и физико-химических показателей готового продукта с учетом норм потребления человеком, указанных в рекомендациях Института питания РАМН в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Варианты модельных композиций

Тип и подтип модельной композиции	Компоненты модельной композиции	Соотношение, г
№1	экстракт «Aloe Vera» (100:1):жировая составляющая сливок	$0,3 \cdot 10^{-3}:1$
№2		$12,1 \cdot 10^{-3}:1$
№3		$18,2 \cdot 10^{-3}:1$
№4	экстракт бересты:жировая составляющая сливок	$0,8 \cdot 10^{-3}:1$
№5		$1,5 \cdot 10^{-3}:1$
№6		$3,5 \cdot 10^{-3}:1$
№7	экстракт «Aloe Vera» (100:1):экстракт бересты:жировая составляющая сливок	$0,3:0,8 \cdot 10^{-3}:1$
№8		$1,5:12,1 \cdot 10^{-3}:1$

Органолептическая оценка выработанных образцов сливочного масла показала, что все модельные образцы имели приемлемые органолептические характеристики. При этом образцы №2, №3 и №8 имели однородную, плотную, но недостаточно пластичную консистенцию, поверхность на срезе слегка матовую с наличием мельчайших визуальных капелек влаги, излишне бледный цвет. При оценке образцов №5 и №6 отмечался недостаточно выраженный сливочный вкус. Образцы №1 и №7 характеризовались оптимальным набором органолептических характеристик, имели пластичную в меру плотную консистенцию, приятный сливочный вкус и аромат и набрали наибольшее количество баллов.

Важным показателем качества масла сливочного выступает его термоустойчивость, характеризующая способность сохранять форму под действием собственной массы при температуре 30°C в течение 2 ч (таблица 2).

Как показали исследования, хорошую способность сохранять форму при повышенных температурах показали все исследуемые модельные образцы, за исключением образца №3, его термоустойчивость можно охарактеризовать как удовлетворительную. При этом коэффициент термоустойчивости образцов №1 и №7 превосходил контрольный образец, а следовательно, масло сливочное, выработанное с введением сухих экстрактов «Aloe Vera» и бересты, способно сохранять форму более длительное время по сравнению с контролем.

Таблица 2 – Показатели термоустойчивости

Показатель	Характеристика	
	Термоустойчивость	Коэффициент термоустойчивости
Контрольный образец	хорошая	0,86
№ 1	хорошая	0,92
№ 2	хорошая	0,91
№ 3	удовлетворительная	0,82
№ 4	хорошая	0,90
№ 5	хорошая	0,91
№ 6	хорошая	0,92
№ 7	хорошая	0,94
№ 8	хорошая </td <td>0,91</td>	0,91

Срок хранения сливочного масла определяли визуально по изменениям органолептических показателей (запах, цвет, консистенция и вкус), а также по изменению кислотности. Для этого выработанные образцы сливочного масла закладывали на хранение в течение 54 дней при температуре от + 5 до – 3°С. Изменения качественных показателей определяли через каждые 15 суток хранения. Динамика изменения кислотности сливочного масла в процессе его хранения приведена на рисунке 1.

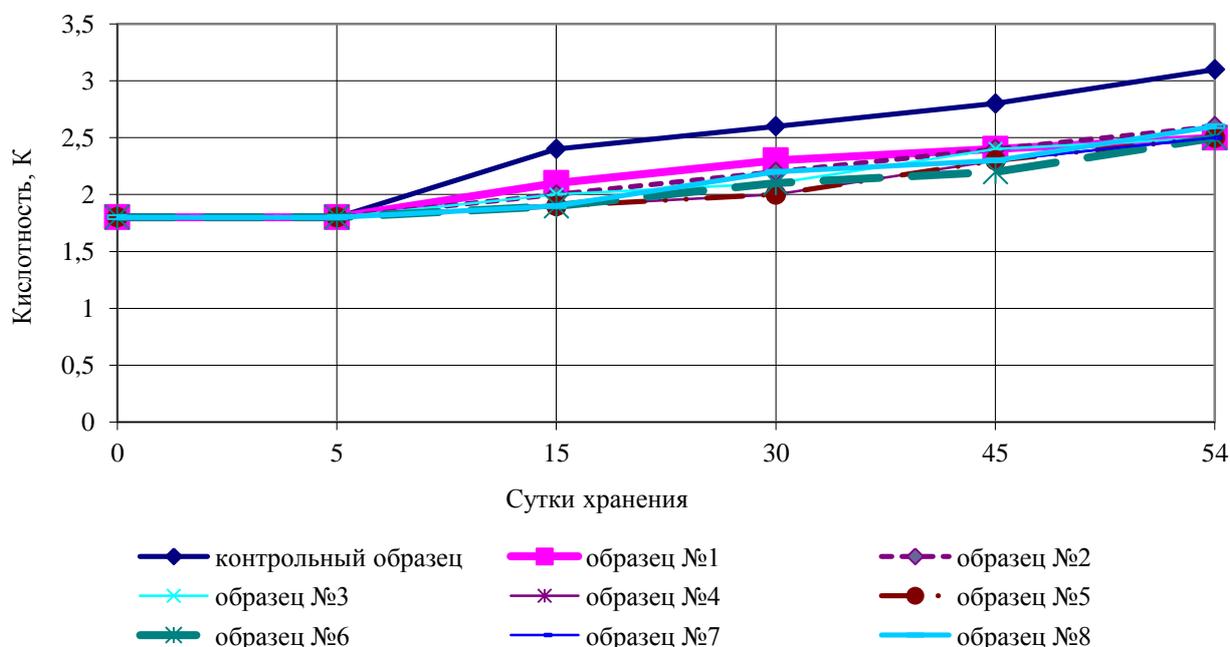


Рисунок 1 – Изменение кислотности сливочного масла в процессе его хранения, °К

Установлено, что в контрольном образце на 30-ые сутки хранения начались изменения органолептических показателей. Появился кислый вкус и запах, консистенция стала недостаточно плотной и пластичной, слегка рыхлой, поверхность на срезе матовой с наличием мелких капелек влаги. Кислотность масла к 30 суткам хранения увеличилась с 1,8 до 2,6 °К, достигая к 45 суткам хранения 2,9°К, а масло приобретало нехарактерный окисленный вкус и запах. В связи с наблюдаемыми изменениями, контрольный образец был снят с хранения. Масло с добавлением в состав сухих экстрактов «Aloe Vera» и бересты на протяжении 45 суток сохраняло на должном уровне органолептические характеристики и имело кислотность не выше 2,1°К. Незначительное нарастание кислотности наблюдалось лишь к 54 суткам хранения. Связано это с тем, что вносимые экстракты являются антиоксидантами природного происхождения, а, следовательно, способны замедлить процесс окисления липидов, соответственно увеличивая срок хранения масла. Однако было установлено, что образцы №2, №5 и №8 на 54 сутки хранения приобрели кислый вкус и запах. Таким образом, установлено, что использование природных антиоксидантов природного происхождения способствует увели-

чению сроков хранения сливочного масла и составляет 45 суток для образцов №2, №5, №8 и 54 суток для образцов №1, №3, №4, №6, №7 за счет приостановления микробиологической порчи и снижения кислотности готового продукта.

Известно, что структура коровьего масла обуславливается пространственным расположением и взаимосвязью между основной средой молочных жиров и капельками влаги, пузырьками воздуха. Структура, однородность распределения и размер капель воды, размер пузырьков воздуха оказывают влияние на качество и сохраняемость коровьего масла. Характер структуры определяет консистенцию масла [1]. Результаты микроструктурных исследований модельных образцов масла, выработанных с использованием природных антиоксидантов, представлены на рисунке 2.

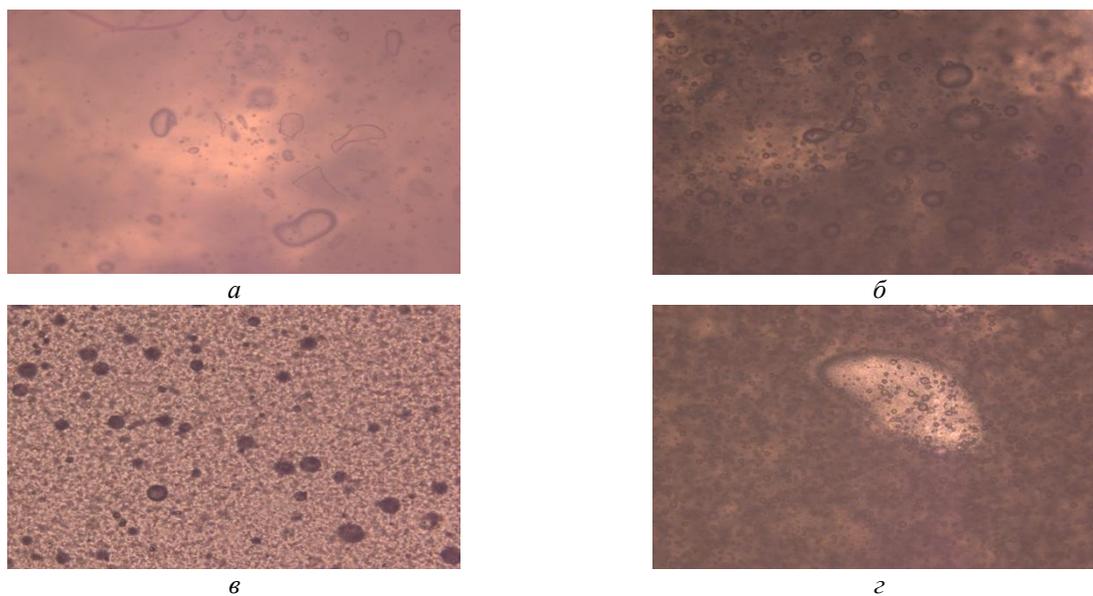


Рисунок 2 – Микроструктура сливочного масла при увеличении в 200 раз

а) контрольный образец; б) модельный образец № 7; в) контрольный образец в процессе хранения; г) модельный образец № 7 в процессе хранения

Как видно из представленного рисунка, по структуре сливочное масло представляет собой непрерывную жировую среду, состоящую из соединенных или собранных вместе мелких комочков жира, небольших капель воды или плазмы и пузырьков воздуха, причем связывающей массой является свободный жидкий жир. В качестве структурных единиц свежего сливочного масла (контрольный образец) присутствует незначительное количество единичных жировых шариков с периферийным слоем высокоплавких триглицеридов в твердом состоянии размером 0,5-2 мкм, присутствуют капли плазмы. Жидкий жир равномерно распределен в объеме масла, образуя непрерывную дисперсионную среду. При этом микроструктура данного образца является практически «гомогенной». Микроструктура модельного образца №7 характеризуется как «зернистая» и состоит из мелких, средних и крупных жировых кристаллов размером 0,5-3 мкм, капель плазмы, расположенных так компактно, что образуется непрерывная сетка водных капилляров. Жировые скопления слегка деформированы и имеют эллипсоидную форму.

Результаты испытаний антиоксидантной активности (АОА) образцов сливочного масла показали, что предлагаемый комплекс сухих экстрактов «Aloe Vera» и бересты позволяет улучшить стойкость молочного жира к окислению в процессе хранения сливочного масла (таблица 3).

Таблица 3 – Антиоксидантная активность

Наименование продукта	АОА, мг/100г, (стандарт кверцетин)
Контрольный образец	1,1
Образец №7	1,3

Таким образом, на основании проведенного комплекса исследований установили, что использование антиоксидантов природного происхождения (сухих экстрактов «Aloe Vera» в количествах $0,3 \cdot 10^{-3}:1$ (образец №1) и $3,5 \cdot 10^{-3}:1$ г жировой составляющей сливок (образец №6)) позволяет получить масло с хорошими органолептическими, физико-химическими и структурно-механическими характеристиками увеличенного срока хранения. Полученные результаты легли в основу технологии производства сливочного масла «Полезный завтрак». Показатели качества масла «Полезный завтрак» приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели качества масла «Полезный завтрак»

Наименование показателя	Значение показателя
Вкус и запах	Выраженный сливочный с привкусом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция и внешний вид	Однородная, пластичная, плотная, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид
Цвет	Светло-желтый равномерный по всей массе
Массовая доля жира, % не менее	80,0
Массовая доля влаги, % не более	18,0
Кислотность, °Т не более	23,0

Таким образом, внесение сухих экстрактов «Aloe Vera» и бересты в сливочное масло в количестве $0,3 \cdot 10^{-3}:1$ (образец №1) и $3,5 \cdot 10^{-3}:1$ г жировой составляющей сливок (образец №6) позволяют улучшить структурно-механические свойства, продлить сроки хранения на 20 суток по сравнению с контрольным образцом. На образец масла сливочного разработан комплект технической документации: ТУ 9221-001-05013607-2013 «Масло сливочное с антиоксидантным комплексом «Aloe Vera» и береста «Полезный завтрак»» и ТИ ТУ 9221-001-05013607-2013. Исследования выполнены в рамках гранта Департамента сельского хозяйства Орловской области «Научно-методическое обеспечение реализации долгосрочной областной целевой программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Орловской области на 2013-2020 годы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вышемирский, Ф.А. Сортовая оценка качества сливочного масла / Ф.А. Вышемирский, Ю.Я. Свириденко, Е.В. Топникова // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – №6. – С. 54-56.
2. Ермакова, В.П. Изучение антиоксидантной активности биологически активных веществ in vitro / В.П. Ермакова, А.А. Вековцев, П.Г. Былин, Н.Ф. Пехтерева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – №4. – С. 27-28.
3. МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов». Приложение 1. Рекомендуемые схемы исследований продуктов в зависимости от предполагаемых сроков годности, таблица 3 – Молоко и молочные продукты.
4. Способ консервирования молока и молочных продуктов с использованием в качестве консерванта бетулина: пат. №2308837 Рос. Федерация: МПК А23С 3/08 / Ткаченко Ю.А., Клабукова И.Н., Кислицын А.Н., Трофимов А.Н.; заявитель и патентообладатель ООО «Береста ЭкоДом» – №20051285227/13; заявл. 14.09.2005; опубл. 27.10.2007. Бюл. №30. – 7 с.
5. ГОСТ Р 52969-2008. Масло сливочное. Технические условия. – Введ. 2010-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 21 с.

Куприна Анна Олеговна

Орловский государственный аграрный университет
 Ассистент кафедры «Технологии производства и переработки молока»
 302019, г. Орел, Генерала Родина, 69
 Тел. 8-910-304-77-74
 E-mail: kuprina.ania@yandex.ru

Мамаев Андрей Валентинович

Орловский государственный аграрный университет
 Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой
 «Технология производства и переработки молока»

302019, г. Орел, Генерала Родина, 69
Тел. 8-910-300-78-29
E-mail: shatone@mail.ru

Симоненкова Анна Павловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: Simonenkova1@mail.ru

A.O. KUPRINA, A.V. MAMAEV, A.P. SIMONENKOVA

**BUTTER WITH ANTIOXIDANT COMPLEX
«ALOE VERA» AND BERESTA «HEALTHY BREAKFAST»**

The optimal concentration of functional ingredients of natural origin extracts «Aloe Vera» and birch bark for the production of butter with extended shelf life. Studied organoleptic and physico-chemical parameters, microstructure and antioxidant activity of butter.

Keywords: butter, extract, antioxidant, «Aloe Vera», birch bark, microstructure.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Vyshemirskij, F.A. Sortovaja ocenka kachestva slivochnogo masla / F.A. Vyshemirskij, Ju.Ja. Sviridenko, E.V. Topnikova // Syrodellie i maslodellie. – 2010. – №6. – S. 54-56.
2. Erdakova, V.P. Izuchenie antioksidantnoj aktivnosti biologicheski aktivnyh veshhestv in vitro / V.P. Erdakova, A.A. Vekovcev, P.G. Bylin, N.F. Pehtereva // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2010. – №4. – S. 27-28.
3. MUK 4.2.1847-04 «Sanitarno-jepidemiologicheskaja ocenka obosnovanija srokov godnosti i uslovij hranenija pishhevyyh produktov». Prilozhenie 1. Rekomenduemye shemy issledovanij produktov v zavisimosti ot predpolagaemyh srokov godnosti, tablica 3 – Moloko i molochnye produkty.
4. Sposob konservirovanija moloka i molochnyh produktov s ispol'zovaniem v kachestve konservanta betulina: pat. №2308837 Ros. Federacija: MPK A23C 3/08 / Tkachenko Ju.A., Klabukova I.N., Kislicyn A.N., Trofimov A.N.; zajavitel' i patentoobladatel' OOO «Beresta JekoDom» – №20051285227/13; zajavl. 14.09.2005; opubl. 27.10.2007. Bjul. №30. – 7 s.
5. GOST R 52969-2008. Maslo slivochnoe. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 2010-01-01. – M.: Izd-vo standartov, 2008. – 21 s.

Kuprina Anna Olegovna

Orel State Agrarian University
Assistant at the department of «Production technologies and milk processings»
302019, Orel, Generala Rodina, 69
Tel. 8-910-304-77-74
E-mail: kuprina.ania@yandex.ru

Mamayev Andrey Valentinovich

Orel State Agrarian University
Doctor of biological sciences, professor, head of the department
«Production technologies and milk processings»
302019, Orel, Generala Rodina, 69
Tel. 8-910-300-78-29
E-mail: shatone@mail.ru

Simonenkova Anna Pavlovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the department of
«Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99
E-mail: Simonenkova1@mail.ru

Т.В. КОРГИНА, Г.А. ОСИПОВА, Д.С. СЕЧИНА

НОВЫЕ ВИДЫ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Представлены результаты исследований по применению новых сборов лекарственных растений при производстве макаронных изделий с целью расширения ассортимента макаронной продукции функционального назначения. Установлено, что в результате применения лекарственных сборов получены макаронные изделия, характеризующиеся улучшенными физико-химическими и варочными свойствами, при этом обладающие повышенным содержанием биологически активных веществ и выраженной антиоксидантной активностью.

Ключевые слова: макаронные изделия, лекарственное растительное сырьё, биологически активные вещества, антиоксидантная активность.

К числу важнейших достижений науки о питании следует отнести установление взаимосвязей между характером питания и развитием хронических неинфекционных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, злокачественные новообразования, сахарный диабет, ожирение, остеопороз и другие. К тому же среди населения широко распространено избыточное потребление высокоэнергетических веществ на фоне недостатка витаминов, микроэлементов, растительных волокон и многих других полезных минорных компонентов пищи.

Наиболее доступный и широко используемый способ ликвидации дефицита незаменимых пищевых веществ в питании населения и профилактики различных заболеваний – расширение ассортимента продуктов с функциональными пищевыми добавками, что позволяет благотворно влиять на здоровье людей.

В связи с этим в последнее время все больше внимание в пищевой промышленности уделяется разработке и выпуску изделий лечебно-профилактического (диетического) и функционального назначения, в состав которых вводятся препараты биологически активных веществ (БАВ) или природные компоненты, способные изменить пищевую направленность продуктов питания.

Повышенное внимание специалистов к продуктам природного происхождения как к источникам БАВ и полифункциональным ингредиентам обусловлено, в первую очередь, их доступностью, возобновляемостью, экологической чистотой, относительной дешевизной, а также наличием накопленной в течение столетий информации о медицинском и фармацевтическом воздействии фитопрепаратов на организм человека.

Одним из источников биологически активных веществ могут служить лекарственные растения. Одним из продуктов массового потребления, обогащение которого БАВ целесообразно, являются макаронные изделия.

Ранее проведенными комплексными исследованиями [1] доказана возможность и целесообразность применения в производстве макаронных изделий лекарственного растительного сырья для получения продукции более богатого химического состава, содержащей биологически активные пищевые вещества, в том числе такие, как пищевые волокна, витамины, флавоноиды и др. В этих целях использовались сборы лекарственных растений, рекомендуемых при сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваниях и функциональных расстройствах нервной системы, в состав которых входили такие лекарственные растения, как валериана (корень), боярышник (плоды), пустырник (трава), ромашка (цветки), шиповник (плоды), зверобой (трава), подорожник (листья), череда (трава), тысячелистник (трава).

Целью данной работы явилось расширение ассортимента макаронных изделий с применением лекарственного растительного сырья как источника биологически активных веществ.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: исследование качественных показателей готовых макаронных изделий и влияния на них используемых в

процессе производства лекарственных сборов; обоснование дозировок лекарственных сборов; исследование влияния рациональных дозировок лекарственных сборов на количество и качество клейковины и свойства крахмала пшеничной муки, реологические показатели макаронного теста; определение содержания биологически активных веществ, входящих в состав сборов и в состав сухих и сваренных макаронных изделий; определение расчетным путем антиоксидантной активности макаронных изделий со сборами лекарственных растений.

В качестве основного сырья в работе использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта: влажность – 12,0%, кислотность – 2,5 град., содержание сырой клейковины – 38,8%, $N_{\text{деф}}^{\text{ИДК}}$ – 97,0 ед. пр. В качестве лекарственного растительного сырья применялись:

– сбор, рекомендуемый при функциональных расстройствах нервной системы (сбор № 1). Состав – пижма (цветы), календула (цветы), душица (трава) в соотношении 1:1:1. Влажность – $8 \pm 2\%$;

– сбор, рекомендуемый при сердечно-сосудистых заболеваниях (сбор № 2). Состав – горец птичий (трава), боярышник (цветы), хвощ полевой (трава) в соотношении 1,5:2:1. Влажность – $8 \pm 2\%$.

Макаронные изделия вырабатывались с применением лекарственных сборов в количестве 2,5; 5,0; 7,5 и 10% от массы муки.

Результаты исследований влияния различных дозировок сборов на качественные показатели готовой продукции приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Влияние сборов лекарственных растений на качество макаронных изделий

Наименование образца	Влажность, %	Кислотность, град.	Время варки, мин.	Сохранность формы, %	Сухие вещества, перешедшие в варочную воду, %
Контроль	10	2,40	7,5	85	8,056
Изделия со сбором № 1 в количестве, % от массы муки:					
2,5	10	5,50	12,0	98	4,450
5,0	10	5,50	12,5	98	4,370
7,5	10	6,0	12,5	98	4,200
10,0	10	6,0	12,5	98	4,075
Изделия со сбором № 2 в количестве, % от массы муки:					
2,5	11	5,65	11,0	98	4,050
5,0	11	5,65	11,5	98	3,950
7,5	11	6,10	11,5	98	3,950
10,0	11	6,10	11,5	98	3,740

Результаты проведенных исследований показали, что при внесении сборов происходит значительное увеличение кислотности макаронных изделий – максимум на 3,7 град., что, вероятно, связано с присутствием в сборах большого количества органических кислот: лимонной, кофейной, хлорогеновой, муравьиной, уксусной, яблочной, стеариновой, пальмитиновой.

Исследование варочных свойств опытных образцов макаронных изделий показало, что увеличивается время варки их до готовности с 7,5 мин. у контрольного образца до 11-12,5 мин. у опытных образцов, что, скорее всего, связано с упрочнением структуры изделий, обусловленным повышением реологических характеристик макаронного теста.

Количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке опытных образцов макаронных изделий, уменьшается по отношению к показателю контрольного образца на 3,606-4,316%, что связано, вероятно, с увеличением упругих свойств клейковины, изменением свойств крахмала и упрочнением структуры макаронного теста.

По результатам оценки качественных показателей макаронных изделий обычно выбирается рациональная дозировка добавки. В первую очередь основными являются показатели варочных свойств готовой продукции. Однако в данном случае при выборе рациональной

дозировки каждого анализируемого сбора необходимо учесть органолептические показатели продукции, а они таковы:

– при внесении сбора №1 в количестве 2,5-5,0% от массы муки макаронные изделия имеют светло-коричневый цвет; запах, свойственный лекарственным растениям; однако уже при дозировке сбора 7,5% к массе муки в сваренных изделиях ощущается привкус горечи. Отсюда, рациональными дозировками сбора №1 являются 2,5 и 5% к массе муки;

– при внесении сбора №2 в количестве 2,5-5,0% от массы муки макаронные изделия имеют коричневый цвет; запах, свойственный лекарственным растениям; готовые изделия не обладают горьким вкусом. При увеличении дозировок сборов проявляется горечь, в связи с чем рациональными дозировками сбора №2 также выбираем 2,5 и 5,0% к массе муки.

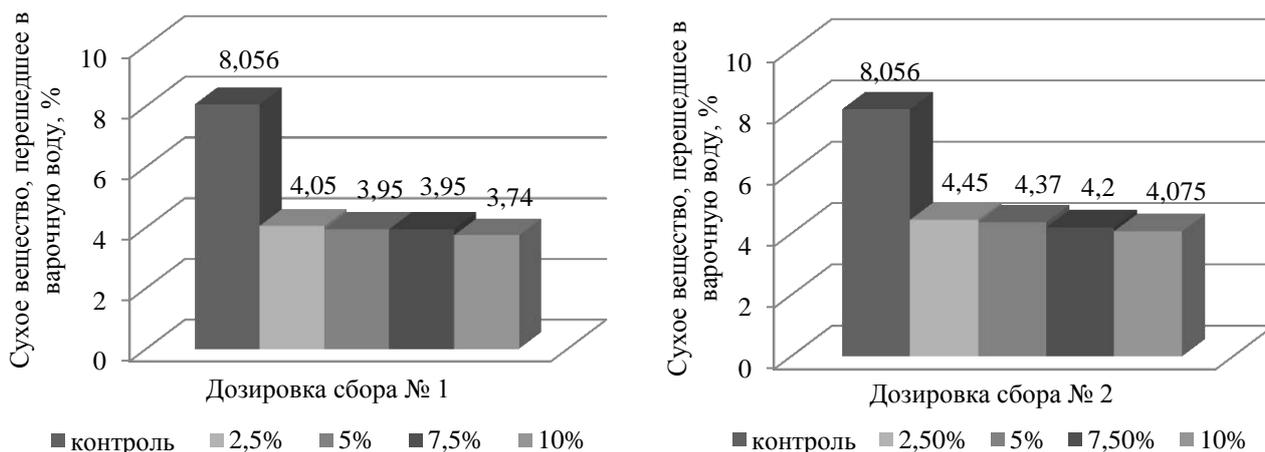


Рисунок 1 – Влияние сборов № 1 и № 2 на количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке макаронных изделий

Следует отметить, что горечь могут вызывать такие лекарственные растения, как календула (её горькие вещества), боярышник (входящие в его состав гликозиды), трава хвоща полевого (горечи), пижма (входящее в её состав горькое вещество танацетин).

Таким образом, установлено, что макаронные изделия, приготовленные из пшеничной хлебопекарной муки с использованием сборов, обладают более высокими показателями варочных свойств, что свидетельствует о положительном эффекте использования сборов при производстве макаронных изделий из хлебопекарной муки. Однако дозировка данных сборов должна быть ограничена 2,5-5,0% к массе муки.

Дальнейшие исследования подтвердили ранее выдвинутые предположения о причинах улучшения качественных показателей макаронной продукции.

Результаты исследований сведены в таблицы 2-4 и представлены на рисунках 2-4.

Таблица 2 – Влияние рациональных дозировок сборов лекарственных растений на свойства клейковины пшеничной муки

Наименование показателя	Контроль	Опытные образцы со сбором №1, % от массы муки		Опытные образцы со сбором №2, % от массы муки	
		2,5	5,0	2,5	5,0
Содержание сырой клейковины, %	38,80±0,3	36,84±0,2	36,27±0,2	38,22±0,2	38,00±0,2
Содержание сухой клейковины, %	13,42±0,1	12,87±0,1	2,23±0,1	13,01±0,1	12,92±0,1
$H_{\text{дф. ИДК}}$, ед. пр.	97±1	88±0,5	85±0,5	90±0,5	88±0,5
Водопоглощательная способность, %	194,12±0,1	177,78±0,1	77,78±0,1	182,35±0,1	182,35±0,1

Анализ экспериментальных данных показал, что при внесении различных дозировок сборов содержание сырой клейковины снижается: при использовании сбора №1 – на 1,96-2,53%; при использовании сбора №2 – на 0,58-0,8%, что, вероятно, связано с увеличением

общей массы теста в результате внесения лекарственных сборов к массе муки и с некоторым снижением её водопоглотительной способности в результате повышения упругих свойств клейковины. Причем снижение водопоглотительной способности более заметно при использовании сбора №1, внесение которого более существенно укрепляет клейковину.

Кроме этого, установлено незначительное уменьшение содержания сухой клейковины: при использовании сбора №1 – на 0,55-1,19%; при использовании сбора №2 – на 0,41-0,5%, что также связано с увеличением общей массы теста и, возможно, объясняется еще и тем, что сборы имеют большую водопоглотительную способность, чем пшеничная мука, а, следовательно, на набухание белков клейковины не хватает влаги, и негидратированные клейковинные белки частично вымываются в процессе проведения эксперимента. Экспериментально установлено, что водопоглотительная способность смеси пшеничной муки со сборами лекарственных растений в указанных дозировках превышает показатель пшеничной муки в 1,33-1,39 раза, на что влияют используемые в работе сборы лекарственных растений.

Свойства сырой клейковины существенно изменяются: если клейковина контрольного образца соответствует 97 ед. пр. ИДК, то при дозировке сборов в количестве 5% к массе муки показатель ИДК равен 85 и 88 ед. пр. соответственно, т.е. установлено укрепление сырой клейковины на 12 и 9 ед.пр. Прежде всего, это можно объяснить действием органических кислот (лимонной, аскорбиновой, яблочной и др.), содержащихся в составе сборов (причем в сборе №1 очень большое количество аскорбиновой кислоты как одного из веществ душицы), на белки пшеничной муки. В процессе замеса теста происходит образование новых прочных -S-S- связей внутри клейковинной матрицы за счет действия органических кислот, являющихся окислителями. Кроме этого, в составе сборов есть и пектиновые вещества (сбор №2), способные к образованию белково-полисахаридных комплексов, повышающих упругие свойства клейковины, а также сахара (сборы №1 и 2), взаимодействие которых с белками пшеничной муки ведет к образованию гликопротеидов, т.е. к возникновению углеводных связей-мостиков, также упрочняющих структуру клейковинных белков.

Говоря об органолептических показателях клейковины, следует обратить внимание на изменение её цвета. При внесении сбора № 1 клейковина приобретает светло-коричневый цвет, сбора №2 – темно-коричневый оттенок.

Таким образом, проанализировав экспериментальные данные, можно сделать вывод о том, что чем выше дозировка сборов, тем существеннее их влияние на количество и качество клейковины пшеничной муки.

Сборы лекарственных растений могут оказать влияние и на свойства другого основного компонента пшеничной муки – крахмала, что подтвердили экспериментальные исследования на приборе амилотест АТ-97.

Таблица 3 – Влияние рациональных дозировок сборов на свойства крахмала пшеничной муки

Наименование образца	Вязкость крахмального геля (усилие перемещения штоков, Н)	Температура максимальной вязкости крахмального геля, °С
Контроль	1,90	90,0
Изделия со сбором № 1 в количестве, %:		
2,5	2,06	91,7
5,0	2,20	95,0
Изделия со сбором № 2 в количестве, %:		
2,5	2,50	93,0
5,0	2,80	95,2

Проведенные исследования показали, что температура максимальной вязкости крахмального геля – показатель, оказывающий влияние на качество сваренных изделий, – увеличивается на 1,7-5,2 °С у опытных образцов с внесением сборов по сравнению с показателем контрольного образца, что, вероятнее всего, связано с составами сборов, компоненты которых могут взаимодействовать с крахмалом пшеничной муки.

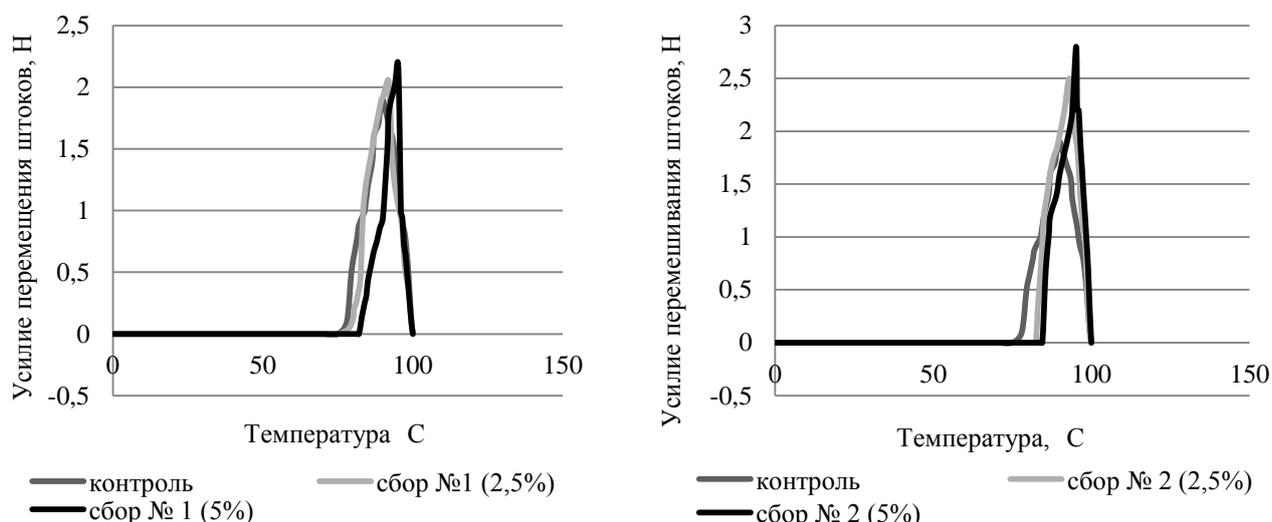


Рисунок 2 – Амилограммы контрольного и опытных образцов со сборами №1 и №2

При этом вязкость крахмального геля увеличивается для всех опытных образцов: при использовании сбора № 1 – на 8,4-15,8%; сбора № 2 – на 31,6-47,4%.

Возможность комплексобразования крахмальных полисахаридов и компонентов сборов исследовали по изменению величины йодсвязывающей способности крахмала, отмывая крахмал из муки с добавлением лекарственных сборов. Контролем служило тесто без добавок. Интенсивность окрашивания характеризовали величиной оптической плотности.

Результаты исследований сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Влияние лекарственных сборов на йодсвязывающую способность крахмала

Наименование показателя	Контроль	Образец со сбором №1 в количестве, %:		Образец со сбором №2 в количестве, %:	
		2,5	5,0	2,5	5,0
Оптическая плотность	0,934	0,853	0,785	0,703	0,679

Экспериментальные данные показывают, что с внесением лекарственных сборов цветная реакция крахмала с йодом ослабевает, о чем свидетельствует снижение оптической плотности рабочего раствора. Это может быть вызвано тем, что связи внутри полисахаридной цепочки образовали комплекс с какими-либо компонентами, входящими в состав сборов, причем взаимодействие крахмала более существенно с компонентами сбора №2. Вероятно, именно поэтому во втором случае выше температура максимальной вязкости крахмального геля и его вязкость. Возможно, на эти изменения влияет состав сборов: сбор №1 состоит в большей степени из измельченных цветков растений, а сбор №2 – из измельченной травы, т.е. их химический состав несколько отличается друг от друга.

Следует отметить тот факт, что и количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке опытных образцов со сбором №2 ниже, чем при варке опытных образцов со сбором №1.

Укрепление сырой клейковины пшеничной муки, как правило, влечет за собой изменение реологических свойств макаронного теста, поэтому посчитали целесообразным подтвердить это экспериментальным путем.

Результаты исследований представлены в таблице 4 и на рисунках 3-4.

Течение макаронного теста описывали уравнением Гершеля-Балкли:

$$\tau = |\pm \tau_0| + K \gamma^n, \quad (1)$$

где τ – касательное напряжение в данной точке, Па;

τ_0 – предельное напряжение сдвига, Па;

K – коэффициент консистенции;

n – индекс течения.

Коэффициенты уравнения – τ_0 , K , n – рассчитывались графо-аналитическим методом.

Таблица 4 – Влияние лекарственных сборов на реологические свойства макаронного теста

Наименование образца	Предельное напряжение сдвига, кПа	Коэффициент консистенции	Индекс течения	Эффективная вязкость, КПа·с (при $\dot{\gamma}=22 \text{ с}^{-1}$)
Контроль	0,22	0,380	0,185	0,43
Макаронное тесто со сбором № 1 в количестве, %:				
2,5	0,30	0,400	0,203	0,60
5,0	0,38	0,440	0,192	0,68
Макаронное тесто со сбором № 2 в количестве, %:				
2,5	0,24	0,385	0,189	0,50
5,0	0,25	0,390	0,143	0,57

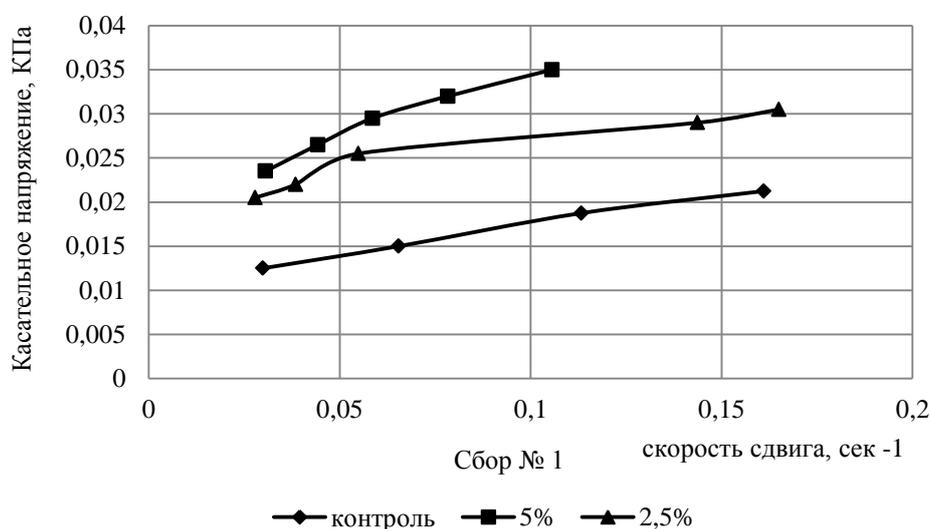


Рисунок 3 – Кривые течения контрольного и опытных образцов макаронного теста с рациональными дозировками сбора № 1

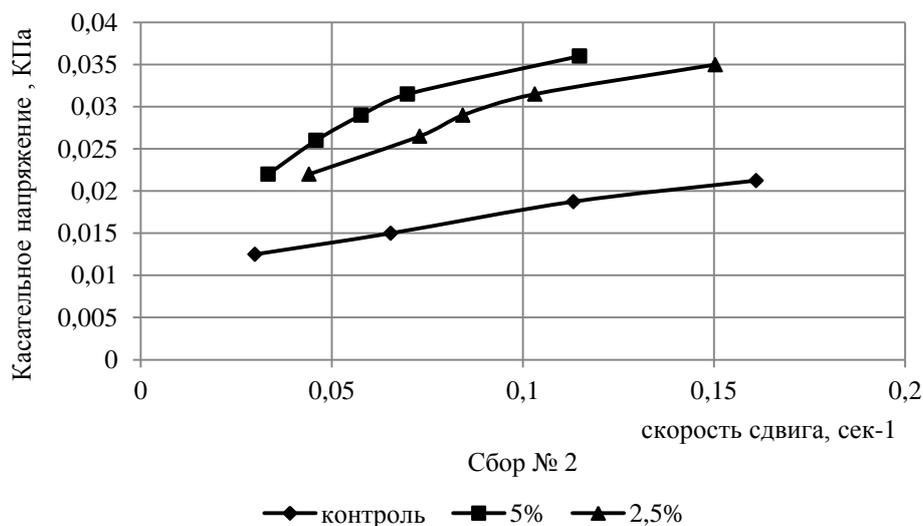


Рисунок 4 – Кривые течения контрольного и опытных образцов макаронного теста с рациональными дозировками сбора № 2

Анализ полученных результатов показал, что при внесении в макаронное тесто сборов лекарственных растений существенным образом изменяются реологические показатели макаронного теста: предельное напряжение сдвига увеличивается при использовании сбора №1 на 36,4-72,7%; сбора № 2 – на 9,1-13,6%; соответственно увеличивается и коэффициент консистенции на 5,3-15,8% и 1,32-2,6% и вязкость исследуемых опытных образцов – на 39,5-58,14% и 16,3-32,6%.

Использование лекарственных сборов при производстве макаронных изделий предполагалось, прежде всего, с целью увеличения содержания в них биологически активных пищевых веществ, что придаст готовой продукции диетические свойства. В работе экспериментально определяли содержание флавоноидов, аскорбиновой кислоты, β-каротина, общей суммы органических кислот, дубильных веществ. Причем при экспериментальных исследованиях БАВ определяли как в самих сборах, так и в сухих и сваренных макаронных изделиях. Для исследований использовали сборы лекарственных растений в максимально возможной дозировке, т.е. 5% от массы муки.

Результаты исследований сведены в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание БАВ в лекарственных сборах и макаронных изделиях

Наименование образца	Контроль	Образец со сбором № 1 (5%)	Образец со сбором № 2 (5%)	Суточная потребность
β-каротин, мг/100 г:				
сбор		2,8	2,5	5 мг
сухие изделия	–	0,09	0,07	
сваренные изделия	–	0,073	0,064	
Витамин С, мг/100 г:				
сбор		343,2	316,8	90 мг
сухие изделия	–	8,160	5,167	
сваренные изделия	–	4,0	3,4	
Органические кислоты, мг на 100 г:				
сбор		20400	19750	2 г
сухие изделия	–	7460,0	6890,5	
сваренные изделия	–	3580	3050	
Флавоноиды, %				
сбор		0,19	0,16	150-250 мкг
сухие изделия	–	0,0095	0,007	
сваренные изделия	–	0,0071	0,0069	
Дубильные вещества, мг/100 г:				
сбор		974	770	200 мг
сухие изделия	–	46,38	36,7	
сваренные изделия	–	41,70	33,0	

Как показали результаты исследований, во всех опытных образцах макаронных изделий были обнаружены определяемые БАВ.

К сожалению, в процессе варки некоторые из них теряются, например, β-каротин, витамин С, ряд органических кислот (такие, как летучие кислоты уксусная и муравьиная). Органические кислоты, кроме этого, расходуются при взаимодействии с клейковинными белками, укрепляя их. Поэтому, употребляя данные изделия, возможно только незначительно удовлетворить суточную потребность в перечисленных веществах: например, в β-каротине – не более чем на 1,5%; в витамине С – на 4,4% (изделия со сбором № 1) и 3,78% (изделия со сбором № 2).

Однако, несмотря на существенные потери органических кислот, потребность в них при употреблении 100 г данных изделий удовлетворяется на 179 и 152,5% соответственно.

Потери дубильных веществ и флавоноидов при варке изделий незначительны, не более 10%.

Антиоксидантная активность (АОА) макаронных изделий определялась расчетным путем на основе литературных данных [2]. Известно достаточно много методов её определения, однако об этом показателе можно судить по наличию и количеству веществ, обладающих АОА, входящих в состав продукта. В данном случае такими веществами являются флавоноиды, витамин С, β -каротин и дубильные вещества, обладающие Р-витаминной активностью [2, 3].

Суммарная АОА сбора №1 составляет 1510 мг/100 г, сбора № 2 – 1249,3 мг/100 г, пшеничной муки – 22 мг/100 г. Отсюда АОА сваренных макаронных изделий, выработанных из пшеничной муки, сборов лекарственных растений в количестве 5% к массе муки и воды, с учетом потерь БАВ равна соответственно 52,873 и 43,36 мг/100 г., т.е. в 2,4 и 1,97 раза выше, чем у контрольного образца.

Таким образом, авторами предложено еще два лекарственных сбора, применяемых при сердечно-сосудистых заболеваниях и при функциональных расстройствах нервной системы, для использования в производстве макаронных изделий. Их применение в макаронном производстве позволило выработать продукцию с улучшенными физико-химическими и варочными свойствами, при этом обладающую повышенным содержанием БАВ и выраженной АОА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипова, Г.А. Использование лекарственного растительного сырья в производстве макаронных изделий / Г.А. Осипова, Т.В. Коргина // Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: коллективная монография / под ред. д-ра техн. наук, проф. С.Я. Корячкиной. – Орёл: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – С. 188-238.
2. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – М.: ТрансЛит, 2009. – 212 с.
3. Заготовка лекарственных растений – 2010 [Электронный ресурс] // Энциклопедия народной медицины – Режим доступа: <http://www.nar-med.ru/zagatovka.html>

Коргина Татьяна Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: kuprina.ania@yandex.ru

Осипова Галина Александровна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, доцент кафедры
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: galina_osipova@list.ru

Сечина Дарья Сергеевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Магистр направления подготовки 260100.68 «Продукты питания из растительного сырья»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: sechinadasha@mail.ru

T.V. KORGINA, G.A. OSIPOVA, D.S. SECHINA

EXPANSION OF THE ASSORTMENT OF PASTA WITH THE USE OF MEDICINAL PLANTS

There are presented the results of the application of new charges medicinal plants for the production of pasta with the purpose of expansion of assortment of macaroni products of functional purpose. It is established that as a result of application of medicinal fees received pasta, characterized by improved physicochemical and cooking characteristics, while having a high content of biologically active substances and expressed the AOA.

Keywords: *pasta, medicinal vegetative raw materials, biologically active substances, antioxidant activity.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Osipova, G.A. Ispol'zovanie lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja v proizvodstve makaronnyh izdelij / G.A. Osipova, T.V. Korgina // Sovershenstvovanie tehnologij hlebobulochnyh, konditerskih i makaronnyh izdelij funkcional'nogo naznacheniya: kollektivnaja monografija / pod red. d-ra tehn. nauk, prof. S.Ja. Korjachkinoj. – Orjol: FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK», 2012. – S. 188-238.
2. Jashin, Ja.I. Prirodnye antioksidanty. Soderzhanie v pishhevych produktah i vlijanie ih na zdorov'e i starenie cheloveka / Ja.I. Jashin, V.Ju. Ryzhnev, A.Ja. Jashin, N.I. Chernousova. – M.: TransLit, 2009. – 212 s.
3. Zagotovka lekarstvennyh rastenij – 2010 [Jelektronnyj resurs] // Jenciklopedija narodnoj mediciny – Rezhim dostupa: <http://www.nar-med.ru/zagatovka.html>

Korgina Tatyana Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: korgina_777@mail.ru

Osipova Galina Aleksandrovna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: galina_osipova@list.ru

Sechina Dariya Sergeevna

State University-Education-Science-Production Complex
Master direction of training 260100.68 «Food from plant raw materials»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99
E-mail: sechinadasha@mail.ru

УДК 663.95

И.И. ТАТАРЧЕНКО, А.А. СЛАВЯНСКИЙ, С.А. МАКАРОВА

ОЦЕНКА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧАЙНОГО СЫРЬЯ

Географический фактор влияет на рост чайного растения, его развитие и химизм. С продвижением с юга на север в растениях усиливается накопление запасных углеводов, в то время как содержание сахаров, а также белков уменьшается. Географический фактор влияет на обмен веществ в чае, что в первую очередь отражается на синтезе дубильных веществ в листьях чая. Совместное применение азотных, фосфорных и калийных удобрений усиливает синтез галловых эфиров катехинов. На образование и накопление дубильных веществ оказывают влияние также другие агротехнические приемы, например различные виды подрезки.

***Ключевые слова:** географический фактор, агротехнические условия, углеводы, сахара, белки, дубильные вещества.*

Многочисленные исследования, проводившиеся с разными растениями, показывают влияние географического фактора на их рост, развитие и химизм.

Установлено, что с продвижением с юга на север в растениях усиливается накопление запасных углеводов, в то время как содержание сахаров, а также белков уменьшается. При этом изменяется также накопление жиров, эфирных масел и витаминов, как в культурных, так и в дикорастущих растениях. При продвижении растений по вертикальным зонам также наблюдается изменение содержания этих веществ.

Изучение влияния географического фактора на образование и накопление дубильных веществ в листьях чая позволяет рационализировать использование чайного сырья и провести тщательное микрорайонирование с целью улучшения качества готового продукта.

С продвижением на север уменьшаются температурные показатели, в частности сумма активных температур и количество осадков, что, безусловно, изменяет водный баланс не только воздуха, но и почвы.

Естественно, что в связи с изменением элементов географического фактора меняется и почвенный покров. Если в южных чайных районах Грузии преобладают типичные красноземные почвы, то в чайных районах предгорий Кубани (Краснодарский край) встречаются в основном серые лесные оподзоленные, кислые почвы. С продвижением на север культура чая попадает в совершенно иные условия произрастания, чем в южных районах субтропиков Грузии. При продвижении чайного растения на север географический фактор влияет на его обмен веществ, что в первую очередь отражается на синтезе дубильных веществ в листьях чая.

Под влиянием географического фактора изменяется не только общее содержание дубильных веществ, но и их состав. Содержание этилацетатной фракции – самой ценной составной части дубильных веществ – также уменьшается при продвижении на север.

Обеднение дубильных веществ (-)-эпигаллокатехингаллатом наблюдается с увеличением возраста чайного листа. Не меньший интерес представляют данные о содержании катехинов в двухлистных флешах, собранных в тех же пунктах в сентябре. Как показывают приведенные данные, по содержанию простых катехинов образцы этих двух районов отличаются значительно меньше, чем по содержанию галловых эфиров.

Очевидно, под влиянием географического фактора в условиях ослабления роста и развития чайного растения не столько тормозится способность синтеза простых катехинов, сколько снижается интенсивность превращения их в более сложные соединения типа галловых эфиров. Как и в случае общего содержания дубильных веществ, двухлистные флешы,

собираемые с плантаций Черноморского побережья Краснодарского края, по составу катехинов также занимают промежуточное положение между грузинским и кубанским сырьем.

Таким образом, на основании приведенного материала можно сказать, что факторы, влияющие на усиление роста чайного побега, способствуют интенсивному синтезу одной из наиболее ценных составных частей дубильных веществ чая – (-)-эпигаллокатехингаллата.

Исследования, касающиеся изменения этилацетатной и других фракций дубильных веществ чая, показали, что высокая температура и в связи с этим низкая относительная влажность воздуха уменьшают содержание этилацетатной фракции.

При сильном повышении температуры воздуха и снижении относительной влажности в чайном листе резко уменьшается содержание этилацетатной фракции дубильных веществ. Косвенно об уменьшении интенсивности синтеза дубильных веществ с продвижением на север свидетельствуют и данные по содержанию сахаров в листьях чая.

Наиболее энергичному росту и накоплению дубильных веществ в июле соответствует наименьшее содержание сахаров, особенно дисахаридов. Наиболее энергичный синтез дубильных веществ осуществляется за счет сахарозы.

Географический фактор оказывает заметное влияние на активность многих ферментов, в частности, окислительных. Биохимиками установлено, что ферментативные процессы в живых растительных клетках зависят от водного режима, температуры, освещения и от других факторов.

Несмотря на небольшое расстояние между этими пунктами, в период наиболее интенсивного роста и развития чайного флеша наблюдалась разница в активности полифенолоксидазы.

Все изложенное о влиянии географического фактора на образование и превращение дубильных веществ говорит о наличии географической изменчивости дубильных веществ и катехинов чая. Однако было бы неверно делать выводы о том, что не следует заниматься вопросами дальнейшего продвижения чайного растения на север. Наоборот, установление этой закономерности позволит селекционерам выводить сорта, дающие в условиях северных чайных районов нашей страны высококачественное сырье с большим содержанием дубильных веществ. Знание закономерности географической изменчивости дубильных веществ должно способствовать правильному планированию и размещению фабрик в зависимости от вида выпускаемой продукции, а также расширению ассортимента. Расширение сырьевой базы и знание закономерностей географической изменчивости дубильных веществ позволяет производить, помимо черного и зеленого байхового чая, другие весьма ценные виды продуктов, такие как желтый чай и оолонг. Кроме того, знание закономерностей географической изменчивости дубильных веществ дает возможность активно вмешиваться в переделку природы растения с целью усиления синтеза дубильных веществ. Выше указывалось, что к географическому фактору относятся рельеф, экспозиция, крутизна склона, высота над уровнем моря, отдаленность от моря и др. Работ о влиянии этих факторов на обмен веществ в чайном растении, в частности на образование и накопление дубильных веществ, весьма мало.

По содержанию дубильных веществ имеются отличия не только между сырьем отдаленных друг от друга районов, но даже в пределах одного района характер накопления этих веществ заметно меняется.

Специальные исследования сырья Батумской фабрики показали, что чайные листья, поступающие с разных пунктов и колхозов, резко отличаются по содержанию дубильных веществ, а, следовательно, и по своим технологическим качествам. Интересно отметить, что и характер накопления дубильных веществ в листьях чая отдельных колхозов также различен.

Установлено, что ежедневно на фабрику может поступать чайное сырье с разным содержанием дубильных веществ, а, следовательно, с неравноценными технологическими качествами. Причиной этого служат пестрота рельефа, высота расположения чайных плантаций над уровнем моря, сортовой состав растений, уровень применяемой агротехники и др. В большинстве случаев сырье с южного склона содержит больше дубильных веществ, чем

лист, собранный на северном склоне; сырье восточного и западного склонов занимает обычно промежуточное положение.

Тщательные наблюдения, которые должны проводиться на местах, помогут выявить наилучшие условия экспозиции склона в отношении урожая и, особенно, качества сырья (имеется в виду содержание дубильных веществ). Этот принцип должен лечь в основу составления карты сырья для каждой чайной фабрики, что даст возможность более рационального использования сырья.

Как уже указывалось, для образования и накопления дубильных веществ в листьях чая исключительное значение имеет высотный фактор.

С повышением местности над уровнем моря в чайном сырье увеличивается содержание дубильных веществ.

Наблюдения, проводившиеся на чайной фабрике, показали, что иногда лист второго сорта, собранный с плантаций, расположенных высоко над уровнем моря, содержит больше дубильных веществ, чем лист первого сорта, собранный в тот же день с расположенных ниже плантаций.

Резюмируя все изложенное о влиянии географического фактора, можно сказать, что в отдельных чаепроизводящих районах характер накопления дубильных веществ зависит от условий произрастания. С продвижением на север значительно уменьшается содержание дубильных веществ. Уменьшение катехинов с продвижением на север обуславливается главным образом ослаблением синтеза (-)-эпигаллокатехингаллата. Закономерность географической изменчивости дубильных веществ в зеленом чайном листе должна быть положена в основу составления карт сырья и разрешения вопроса выпуска разных сортов чая.

ИЗМЕНЕНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЧАЙНОГО ЛИСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ

Ранее было показано, что условия, способствующие интенсивному росту чайного побега, усиливают синтез дубильных веществ в сырье. Естественно, что эти условия могут изменяться человеком путем подбора соответствующих приемов закладки плантаций, обработки почвы, системы применяемых удобрений, подрезки, сбора листа и др.

Особенно хорошо изучено влияние различных видов удобрений на накопление сахара в сахарной свекле, белковых веществ – в злаковых, жира – в масличных растениях, алкалоидов, крахмала – в картофеле и др. Имеются также данные о влиянии условий агротехники на образование и накопление дубильных веществ в разных растениях.

При изучении влияния агротехнических приемов на урожай и качество чайного сырья особое внимание уделялось вопросу применения удобрений. Красноземные почвы и субтропические подзолы весьма бедны питательными элементами, чем и объясняется незначительная урожайность чайных плантаций в дореволюционной России. Применение удобрений на фоне высокой агротехники оказалось весьма эффективным. Из минеральных удобрений эффективнее всего в наших условиях оказались азотные, калийные и фосфорные удобрения.

Если по вопросам эффективности влияния органических и минеральных удобрений на урожай чайного сырья нет разногласий, то относительно влияния удобрений на качество сырья до сих пор нет единого мнения.

Как уже было показано выше, качество чайного сырья обуславливается влиянием сложного комплекса условий внешней среды, куда входят и вопросы питания растений. Поэтому одни и те же удобрения в одних условиях могут улучшать качество чая, а в других – снижать. Вот почему всякие высказывания о положительном и отрицательном действиях удобрений должны рассматриваться в связи с остальными факторами внешней среды. Исходя из этого, вряд ли можно согласиться с распространенным мнением о том, что повышение урожая, безусловно, влечет за собой понижение качества чайного сырья.

Высокоурожайные сорта могут быть и высококачественными. Выше было показано, что с продвижением на север уменьшается урожайность чайных плантаций, однако при этом мы не могли обнаружить увеличения накопления дубильных веществ. На производственном

материале было показано, что сезонные кривые урожая и содержания дубильных веществ в чайном сырье имеют параллельный характер.

Повышение урожая с применением высокого агротехнического фона не отражается отрицательно и на отдельных фракциях дубильных веществ. Не изменилось и флороглюциновое число, что свидетельствует о неизменности состава катехинов. Анализы образцов чайного листа, собранного в том же Чаквинском филиале с опытных делянок, получавших различные удобрения, показали, что для образования и накопления катехинов в листьях чая требуются азотные, фосфорные и калийные удобрения.

Совместное применение азотных, фосфорных и калийных удобрений усиливает синтез галловых эфиров катехинов и особенно (-)-эпигаллокатехингаллата. Внесение же азота с калием или только с фосфором оказывается менее эффективным для синтеза этих соединений. Одностороннее применение азотных удобрений хотя и увеличивает урожай, но снижает содержание дубильных веществ до такой степени, что сырье делается пригодным лишь для зеленого байхового чая. При одностороннем применении азотных удобрений не только снижается общее содержание дубильных веществ, но происходят и глубокие изменения в углеводном, фосфорном и белковом обмене чайного растения.

Одностороннее применение повышенных доз азотных, фосфорных или калийных удобрений приводит к уменьшению содержания дубильных веществ и катехинов в листьях чая, особенно галловых эфиров катехинов ((-)-эпигаллокатехингаллат и (-)-эпикатехингаллат).

На образование и накопление дубильных веществ оказывают влияние также другие агротехнические приемы, например различные виды подрезки. Так, тяжелая подрезка резко понижает содержание дубильных веществ в листьях чая. Однако было бы неправильным отвергать пользу тяжелой подрезки, проведение которой является необходимым мероприятием для проведения омолаживания чайных растений. На 2-3-й год после тяжелой подрезки чайное растение дает вновь нормальный урожай высококачественного сырья. Таким образом, на основании изложенного можно сказать, что повышение урожая чайного листа при применении комплекса агротехнических мероприятий не снижает содержания в листьях чая дубильных веществ, их отдельных фракций и катехинов.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ХРАНЕНИЯ СЫРЬЯ

Нередки случаи, когда в результате длительной лежки и неправильного хранения на плантациях зеленый чайный лист успевает испортиться до того, как попадает на фабрику и становится сырьем для производства чая. Основные причины порчи чайного сырья – процессы дыхания и механическое повреждение. В собранном чайном листе продолжают процессы дыхания, поэтому хранение его толстым слоем без доступа кислорода воздуха вызывает процесс самосогревания. В результате наступают глубокие изменения в составе зеленого листа до того, как он пройдет фабричную переработку. Выше было показано, что чем моложе лист, тем интенсивнее протекают в нем процессы дыхания. Естественно поэтому, что неправильное хранение особенно опасно для молодых, нежных листьев. Вторая причина порчи листа или сырья кроется в его механическом повреждении. Как будет показано ниже, процесс ферментации начинается с момента раздавливания тканей листа. Поэтому задача состоит в том, чтобы до доставки листа на фабрику довести до минимума механическое повреждение сырья. Для устранения указанных выше, а также не отмеченных здесь, но существующих в практике и описанных в литературе недостатков, требуется коренная перестройка системы приема чайного сырья.

Известно, что в настоящее время для приемки сырья на фабриках имеется центральный приемный пункт, расположенный на территории. Кроме того, существует так называемый периферийный пункт, расположенный вблизи плантации, но далеко от чайной фабрики. Каждая фабрика может иметь от 5 до 20 периферийных пунктов. Наличие такого большого количества пунктов лишает фабрику возможности устранения указанных выше недостатков в хранении сырья, а также механизации погрузки и выгрузки сырья.

Наиболее сложное затруднение состоит в том, что наличие множества периферийных пунктов не позволяет наладить объективную оценку или объективный контроль чайного сырья. Если бы собранный на плантациях чайный лист доставлялся прямо на чайные фабрики, минуя периферийные пункты, зеленый лист значительно быстрее доставлялся бы на фабрику и поступал в переработку с теми высокими качественными показателями, которые он имел на плантации. Наличие мощного центрального приемочного пункта позволило бы организовать биохимический контроль оценки чайного сырья по объективным показателям. Этим показателем мог бы быть в первую очередь механический анализ по разработанному нами методу весового соотношения двухлистных нормальных флешей и третьего листа, а также анализ на содержание дубильных веществ и входящих в их состав катехинов, особенно (-)-эпигаллокатехингаллата и (-)-эпикатехингаллата. Одновременно определение влажности листа явилось бы не только самостоятельным показателем качества сырья, но служило бы точным мериллом коэффициента выхода готового продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Татарченко, И.И. Технология субтропических и пищевкусовых продуктов / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначёв, Г.И. Касьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
2. Татарченко, И.И. Технохимический контроль производства пищевкусовых продуктов / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьёва, И.И. Дьячкин. – Ростов-на-Дону: Издательство ОАО «Донской табак», 2005. – 264 с.

Татарченко Ирина Игоревна

Кубанский государственный технологический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры
«Технологии сахаристых продуктов, чая, кофе, табака»
350015, г. Краснодар, ул. Красная, 158-40
Тел. 8-961-500-10-87
E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Славянский Анатолий Анатольевич

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»
127411, г. Москва, ул. Софьи Ковалевской, 8-199
Тел. 8-903-542-81-23
E-mail: anatoliy4455@yandex.ru

Макарова Светлана Альбертовна

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
Кандидат химических наук, доцент кафедры
«Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»
123060, г. Москва, ул. Народного ополчения, 49, корп.1, кв. 43
Тел. 8-903-622-33-47
E-mail: institutpp@yandex.ru

I.I. TATARCHENKO, A.A. SLAVYANSKIY, S.A. MAKAROVA

ASSESSMENT OF GEOGRAPHICAL AND AGROTECHNICAL PROPERTIES OF TEA RAW MATERIALS

Geographical factor influences growth of a tea plant, its development and chemie. With advance from the South to the north plants accumulate spare carbohydrates, while the content of sugars and proteins decreases. The geographical factor influences its metabolism in tea that first of all is reflected in synthesis of tannins in tea leaves. Joint application of nitric, phosphoric and potash fertilizers strengthens synthesis of gall air of catechins. Great influence on forming and accumulation of tannins also have other agro technical conditions, for example different types of undercutting.

Keywords: geographical factor, agro technical conditions, carbohydrates, sugar, proteins, tannins.

BIBLIOGRAPHY

1. Tatarchenko, I.I. Tehnologija subtropicheskikh i pishhevkusovyh produktov / I.I. Tatarchenko, I.G. Mohnachjov, G.I. Kas'janov. – M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2004. – 384 s.
2. Tatarchenko, I.I. Tehnohimicheskij kontrol' proizvodstva pishhevkusovyh produktov / I.I. Tatarchenko, L.N. Vorob'jova, I.I. D'jachkin. – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo OAO «Donskoj tabak», 2005. – 264 s.

Tatarchenko Irina Igorevna

Kuban State Technological University
Doctor of technical science, professor at the department of
«Technology of sugary foods, tea, coffee, tobacco»
350015, Krasnodar, ul. Krasnaya, 158-40
Tel. 8-961-500-10-87
E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Slavjanskiy Anatolij Anatolyevich

Razumovsky Moscow State University of technology and management
Doctor of technical science, professor, head of the department
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»
127411, Moscow, ul. Sophia Kovalevskaya, 8-199
Tel. 8-903-542-81-23
E-mail: anatolij4455@yandex.ru

Makarova Svetlana Al'bertovna

Razumovsky Moscow State University of technology and management
Candidate of chemical science, associate professor at the department of
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»
123060, Moscow, ul. Narodnogo Opolcheniya, 49, korp.1, apt. 43
Tel. 8-903-622-33-47
E-mail: institutpp@yandex.ru

Н.Л. НАУМОВА, М.М. МАКСИМОВ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАТУРАЛЬНОГО КОРОВЬЕГО МОЛОКА-СЫРЬЯ ИЗ РАЗНЫХ ХОЗЯЙСТВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Известно, что главным условием выработки высококачественных молочных продуктов является качество заготавливаемого молока, под которым подразумевают его химический состав, физические свойства, соотношение отдельных компонентов, санитарно-гигиенические и органолептические показатели. Нами проведена сравнительная оценка органолептических, физико-химических, микробиологических показателей качества натурального коровьего молока-сырья из разных молочных хозяйств Челябинской области. Установлено, что молоко-сырье из Брединского района имеет более высокое качество (по содержанию сухого обезжиренного молочного остатка, массовой доле жира, витаминов В₆, РР, С, А, Е; КМАФАнМ) и может быть с меньшими производственными затратами использовано для изготовления обогащенных молочных продуктов по сравнению с молоком, поставляемым из других хозяйств области.

Ключевые слова: молоко-сырье, качество, состав, обогащенные молочные продукты.

Развитие молочной отрасли в большей степени зависит от состояния сельхозпредприятий – производителей молока. Производством молока в Челябинской области занимаются 119 сельскохозяйственных предприятий в 23 районах области. На 8 сельскохозяйственных районов (Агаповский, Еткульский, Красноармейский, Октябрьский, Сосновский, Троицкий, Чебаркульский, Чесменский) приходится 60% производства молока.

В молоке содержится более 100 различных химических и биологических веществ, в том числе все необходимые для жизни человека белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины в наиболее благоприятных для усвоения формах.

Белки молока позволяют значительно улучшить общую сбалансированность аминокислотного состава белков всего пищевого рациона. Молочный жир содержит дефицитную арахидоновую кислоту и присущий только ему биологически активный белково-лецитиновый комплекс (оболочку) [1].

Из жироподобных веществ в молоке имеются фосфатиды (лецитин и кефалин) и стерины (эргостерин и холестерин), которым принадлежит большая роль в образовании стойкой природной эмульсии жира в молоке.

Молочный сахар, или лактоза, содержится только в молоке. После предварительного ферментативного гидролиза лактоза легко подвергается различным видам брожения. Это ее свойство используется при получении сыров и кисломолочных продуктов [2].

В молоке содержатся соли, главным образом казеиновой и лимонной органических кислот, а из солей неорганических кислот – фосфорнокислые, в основном кальциевые и хлористые. Более 50% минеральных веществ молока составляют соли кальция и фосфора. Около 80% суточной потребности человека в кальции удовлетворяется за счет молочных продуктов.

Молоко содержит почти все микроэлементы – кобальт, медь, цинк, бром, йод, марганец, фтор, серу, молибден и др., поэтому человек, питающийся молочной пищей, не испытывает в них недостатка. Микроэлементы участвуют в образовании отдельных составных частей молока (витамины, ферменты, гормоны и др.) и в процессах получения некоторых молочных продуктов (сыр, творог, молочные консервы).

Хотя молоко и не является высоковитаминным продуктом, но при повседневном употреблении в значительной степени удовлетворяет суточную потребность организма в вита-

минах А, D, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP. Содержание витаминов в молоке зависит от корма животного, длительности хранения молока и его тепловой обработки [1].

Ферменты образуются молочной железой или микрофлорой молока. Многие из них (лактаза, липаза, пероксидаза, редуктаза) играют важную роль при переработке, оценке качества и хранении молока и молочных продуктов.

Из бактерицидных веществ в молоке находятся иммунные тела и гормоны, которые защищают организм от патогенных бактерий, а в некоторых случаях нейтрализуют ядовитые вещества и способствуют невосприимчивости организма к различным заболеваниям.

Вода в молоке находится в свободном и связанном с другими веществами состоянии. Содержание воды в среднем 88,0%.

К сожалению, в процессе высокотемпературной технологической обработки молока-сырья происходит значительное разрушение многих биологически активных веществ (витаминов, минеральных компонентов и др.) [5].

Главным условием выработки высококачественных молочных продуктов является качество заготавливаемого молока, под которым подразумевают его химический состав, физические свойства, соотношение отдельных компонентов, санитарно-гигиенические и органолептические показатели, а в отдельных случаях его способность не коагулировать под воздействием высоких температур [7].

Химический (нутриентный) состав молока-сырья носит сезонный характер, что объясняется различными условиями содержания (пастбищным или стойловым) скота, видами его кормления, породами и др. Так, в летний период при кормлении зелеными кормами содержание витамина А и β-каротина может увеличиваться по сравнению с зимним стойловым кормлением в 4 раза, а витамина D – в 5-8 раз [6]. В связи с этим нами было исследовано натуральное коровье молоко-сырьё, поставляемое (в летний период) от предприятий – молочных хозяйств Троицкого, Карталинского, Брединского, Кизильского районов Челябинской области с целью выявления качественных характеристик на этапе приемки и определения степени его пригодности для выработки молочных продуктов, обогащенных селеном и комплексом витаминов. При этом учитывали, что для выработки молочных продуктов должно применяться молоко коровье – сырьё не ниже II сорта, кислотность не более 20°Т, удовлетворяющее требованиям действующих нормативных правовых актов РФ.

При оценке органолептических показателей качества молока-сырья из молочных хозяйств указанных районов было установлено, что консистенция молока была однородная, без осадка и хлопьев, не тягучая; цвет – белый с желтоватым оттенком; запах и вкус чистые, приятные, присущие натуральному молоку. Таким образом, дефектных отклонений при сенсорной оценке молока-сырья выявлено не было, сорт молока соответствовал уровню высшего сорта.

Результаты дальнейших исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты хемиллюминесцентного анализа молока-сырья от различных поставщиков

Поставщики молока-сырья, районы Челябинской области	Значения светосуммы хемиллюминесценции (ХЛ), у.е.
Троицкий	3,81±0,06
Брединский	2,23±0,09
Карталинский	2,95±0,03
Кизильский	3,91±0,03

Как показали результаты хемиллюминесцентного анализа молока-сырья, несортному молоку, а также молоку II-го сорта соответствовали относительно высокие значения светосуммы хемиллюминесценции (ХЛ). Так, показатель светосуммы ХЛ у молока, доставленного из Троицкого района (II-й сорт), составил 3,81±0,06 у.е. Сортное молоко (I-го и высшего

сорта) отличалось слабой светимостью, что отражает интенсивность и скорость процессов перекисного окисления липидов. Молоко высшего сорта, поступившее из Брединского района, по данным хемилюминесцентного анализа имело относительно низкие значения светимости, показатели светосуммы составляли соответственно $2,23 \pm 0,09$ у.е.; молоко I-го сорта из Карталинского района $2,95 \pm 0,03$ у.е. Высокие значения показателя светосуммы свечения ХЛ были отмечены в молоке из Кизильского района – $3,91 \pm 0,03$ у.е. (несортное).

Следовательно, в несортном молоке и молоке II-го сорта интенсифицируются процессы сверхслабого свечения, что необходимо учитывать в оценке качественных характеристик молока. Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют вынести заключение о качественных характеристиках молока и, соответственно, его биологической ценности. При значениях светосуммы ХЛ в пределах от $2,09 \pm 0,04$ у.е. до $2,23 \pm 0,09$ у.е. молоко-сырье можно относить к высшему, а в пределах от $2,67 \pm 0,08$ у.е. до $2,95 \pm 0,03$ у.е. соответственно к первому сорту.

Наиболее актуальной задачей, стоящей перед молокоперерабатывающими предприятиями, является рациональное использование всех составных компонентов молока в процессе производства, поэтому образцы молока-сырья исследовали по физико-химическим показателям и химическому составу в соответствии с нормативной документацией по общепринятым методикам. Экспериментальные данные по результатам исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и физико-химические показатели молока-сырья

Показатель	Молоко-сырьё из районов			
	Троицкий	Брединский	Карталинский	Кизильский
Сухое вещество, %	$12,50 \pm 0,03$	$12,55 \pm 0,02$	$12,42 \pm 0,02$	$12,29 \pm 0,02$
СОМО, %	$8,67 \pm 0,02$	$8,67 \pm 0,01$	$8,62 \pm 0,02$	$8,56 \pm 0,01$
Массовая доля жира, %	$3,5 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,2$	$3,4 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,1$
Массовая доля белка, %	$3,2 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,1$	$3,1 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,2$
Плотность, °А	$28,4 \pm 0,2$	$28,4 \pm 0,2$	$28,2 \pm 0,2$	$28,1 \pm 0,2$
Кислотность, °Т	$16,4 \pm 0,3$	$16,5 \pm 0,2$	$16,5 \pm 0,2$	$17,2 \pm 0,3$
Группа чистоты	I	I	I	I
Группа термоустойчивости	III	III	III	III
Витамин В _С , мг/100 мл	$0,0073 \pm 0,0002$	$0,0075 \pm 0,0002$	$0,0071 \pm 0,0002$	$0,0071 \pm 0,0003$
Витамин В ₆ , мг/100 мл	$0,051 \pm 0,001$	$0,070 \pm 0,002$	$0,052 \pm 0,01$	$0,050 \pm 0,002$
Витамин РР, мг/100 мл	$0,33 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,02$	$0,34 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,01$
Витамин В ₃ , мг/100 мл	$0,34 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,03$	$0,32 \pm 0,02$
Витамин С, мг/100 мл	$1,59 \pm 0,03$	$1,68 \pm 0,03$	$1,54 \pm 0,03$	$1,52 \pm 0,02$
Витамин А, мг/100 мл	$0,056 \pm 0,002$	$0,058 \pm 0,002$	$0,036 \pm 0,003$	$0,037 \pm 0,003$
Витамин D, мкг/100 мл	$0,00005 \pm 0,00001$	$0,00005 \pm 0,00001$	$0,00003 \pm 0,00001$	$0,00003 \pm 0,00001$
Витамин Е, мг/100 мл	$0,082 \pm 0,002$	$0,085 \pm 0,003$	$0,075 \pm 0,003$	$0,073 \pm 0,002$
Селен, мг/100 мл	$0,0032 \pm 0,0002$	$0,0032 \pm 0,0002$	$0,0029 \pm 0,0002$	$0,0030 \pm 0,0002$

Сравнивая полученные результаты (по плотности, кислотности, группе чистоты) с требованиями ГОСТ Р 52054, анализируемые пробы молока-сырья соответствовали качеству высшего сорта. Лучшими с пищевой и технологической точек зрения оказались пробы молока-сырья, поставляемого из Брединского и Троицкого районов. В молоке из этих хозяйств было больше сухого вещества (и, как следствие, выше плотность), жира, белка, витаминов (А, D, Е, В_С, В₃, В₆, РР, С) и селена; ниже кислотность, чем в молоке из Карталинского и Ки-

зильского районов, следовательно при использовании такого молока-сырья для производства обогащенных молочных продуктов внесение обогащающих компонентов потребуются в меньших количествах, а выход готового продукта будет выше.

Для получения стойкого молочного продукта сырое цельное молоко, используемое для его производства, должно быть бактериально чистым. Сырое молоко имеет общее количество бактерий от $4,6 \times 10^4$ до $1,2 \times 10^6$ в 1 см^3 (в среднем $3,9 \times 10^5$). Микрофлора сырого молока, как правило, представлена молочнокислыми стрептококками (50-95%), бактериями группы кишечной палочки (около 10%), микрококками (около 10%). Причиной порчи молока чаще являются психрофильные грамотрицательные бактерии [4].

Решающее значение при отнесении молока к тому или иному сорту имеет бактериальная обсемененность, определяемая показателем КМАФАнМ.

Изменение численности соматических клеток в молоке-сырье является объективным показателем состояния здоровья животного. От количества соматических клеток в исходном сырье в значительной степени зависит интенсификация развития микроорганизмов, внесенных с закваской в молоко, и соответственно энергия кислотообразования, т. к. соматические клетки тормозят развитие термофильных стрептококков [3].

В связи с этим в анализируемых пробах молока-сырья были определены микробиологические показатели. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Микробиологические показатели молока-сырья из разных хозяйств

Показатель	Норма по № 88-ФЗ для сортов молока, не более	Молоко-сырьё из районов			
		Троицкий	Брединский	Карталинский	Кизильский
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	высший сорт – 1×10^5 1 сорт – 5×10^5 2 сорт – 4×10^6	$7,3 \times 10^5$	$2,9 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$8,7 \times 10^5$
Соматические клетки, в 1 см^3	высший сорт – 2×10^5 1 сорт – 1×10^6 2 сорт – 1×10^6	до 5×10^5	до 5×10^5	до 5×10^5	до 5×10^5

Из результатов, представленных в таблице, видно, что анализируемое коровье молоко характеризуется повышенным содержанием микробных клеток. Количество же соматических клеток во всех образцах сырого молока находилось на одном уровне. Однако, наиболее предпочтительным для производства обогащенных молочных продуктов оказалось сырое молоко, поставляемое из Брединского и Карталинского районов, поскольку его обсемененность была значительно ниже, чем в молоке, поставляемом из Троицкого и Кизильского районов Челябинской области.

При дальнейшем исследовании микробиологических показателей качества молока-сырья патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, отсутствовали в 25 г молока-сырья изучаемых поставщиков.

Таким образом, по совокупности результатов проведенных исследований установлено, что молоко натуральное коровье, поставляемое из Брединского района, имеет высокое качество и может быть более эффективно (с меньшими производственными затратами) использовано в качестве исходного сырья для изготовления обогащенных молочных продуктов по сравнению с молоком, поставляемым из других хозяйств области, что и обусловило его дальнейшее использование в технологическом цикле производства функциональных продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, Н.Б. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности: справочник / Н.Б. Алексеева, В.П. Аристова, А.П. Патратай и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.

2. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. Качество и эффективность / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 320 с.
3. Качество молока: справочник для работников лабораторий, зоотехников молочно-товарных ферм и работников молокоперерабатывающих предприятий / В.Я. Лях. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 208 с.
4. Королева, Н.С. Санитарная микробиология молока и молочных продуктов / Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина. – М.: Пищевая промышленность. – 1980. – 256 с.
5. Петрова, С.П. Обогащение продуктов углеводно-витаминными премиксами / С.П. Петрова, Д.В. Харитонов, Е.Ю. Агарков // Молочная промышленность. – 2002. – №10. – С. 29-30.
6. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 276 с.
7. Харитонов, В.Д. Пороки сырого молока / В.Д. Харитонов, Е.В. Шепелева // Практик. – 2003. – №9. – С. 14-20.

Наумова Наталья Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология и организация питания»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
Тел. (351) 267-99-53
E-mail: n.naumova@inbox.ru

Максимов Максим Михайлович

Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
Студент 2 курса кафедры технологии и организации питания
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
Тел. (351) 267-99-53
E-mail: fpt_09@mail.ru

N.L. NAUMOVA, M.M. MAKSIMOV

**COMPARISON OF QUALITY OF NATURAL RESOURCES –
COW MILK FROM DIFFERENT FARMS CHELYABINSK
REGION FOR THE PRODUCTION OF ENRICHED DAIRY
PRODUCTS**

It is known that the main condition for production of high-quality dairy products is the quality of the milk of harvested, by which is meant the chemical composition, physical properties, the correlation of the individual components, sanitary and organoleptic characteristics. We carried Dena comparative evaluation of the organoleptic, physico-chemical and microbiological quality of natural cow's raw milk from different dairy farms of the Chelyabinsk region. Found that the milk-materials from Bredinsky area has a higher quality (content: skimmed milk solids, fat mass proportion, vitamins Su, PP, C, A, E, molds) and may be lower production cost is used for the manufacture of enriched dairy products in comparison with the milk, which comes from other farms in the region.

Keywords: milk, raw materials, quality, composition, enriched dairy products.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Alekseeva, N.B. Sostav i svojstva moloka kak syr'ja dlja molochnoj promyshlennosti: spravochnik / N.B. Alekseeva, V.P. Aristova, A.P. Patrataj i dr. – М.: Agropromizdat, 1986. – 239 s.
2. Gorbatova, K.K. Biohimija moloka i molochnyh produktov. Kachestvo i jeffektivnost' / K.K. Gorbatova. – SPb.: GIORД, 2001. – 320 s.
3. Kachestvo moloka: spravochnik dlja rabotnikov laboratorij, zootehnikov molochno-tovarnyh ferm i rabotnikov molokopererabatyvajushhih predpriyatij / V.Ja. Ljah. – SPb.: GIORД, 2008. – 208 s.
4. Koroleva, N.S. Sanitarnaja mikrobiologija moloka i molochnyh produktov / N.S. Koroleva, V.F. Semenihi-na. – М.: Pishhevaja promyshlennost'. – 1980. – 256 s.

5. Petrova, S.P. Obogashhenie produktov uglevodno-vitaminnyimi premiksami / S.P. Petrova, D.V. Haritonov, E.Ju. Agarkov // Molochnaja promyshlennost'. – 2002. – №10. – S. 29-30.
6. Skurihin, I.M. Tablicy himicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskih produktov pitaniya: spravochnik / I.M. Skurihin, V.A. Tutel'jan. – M.: DeLi print, 2008. – 276 s.
7. Haritonov, V.D. Poroki syrogo moloka / V.D. Haritonov, E.V. Shepeleva // Praktik. – 2003. – №9. – S. 14-20.

Naumova Natalia Leonidovna

South Ural State University (National Research University)
Candidate of technical science, assistant professor
at the department of «Technology and catering»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: n.naumova@inbox.ru

Maksimov Maxim Mikhailovich

South Ural State University (National Research University)
2nd year student at the department of «Technology and catering»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: fpt_09@mail.ru

И.И. ТАТАРЧЕНКО, А.А. СЛАВЯНСКИЙ, С.А. МАКАРОВА

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЧЕРНОГО ЧАЯ, ЗАВИСЯЩИЕ ОТ ПЕРЕРАБОТКИ ЧАЙНОГО ЛИСТА

Органолептическими анализами определение качества чая проводится по пяти качественным показателям: внешний вид, интенсивность настоя, аромат, вкус, цвет разваренного листа. Внешний вид чая дает представление о том, из какого сырья выработана продукция, соблюдены ли технологические режимы. Интенсивность настоя чая зависит от окислительного превращения дубильных веществ. Аромат чая обуславливается содержанием в нем эфирных масел. Все факторы, которые обеспечивают образование ароматических веществ в процессе переработки чая, находятся в прямой связи с факторами образования вкуса.

Ключевые слова: *внешний вид, интенсивность настоя, аромат, вкус, цвет разваренного листа, дубильные вещества, эфирные масла.*

Органолептическими анализами определение качества чая проводится по пяти качественным показателям: внешний вид, интенсивность настоя, аромат, вкус, цвет разваренного листа. Рассмотрим значение этих качественных показателей в отдельности.

Внешний вид чая дает представление о том, из какого сырья выработана продукция, соблюдены ли технологические режимы, особенно в процессе скручивания и сортировки чая. Во время оценки внешнего вида чая главное внимание надо обратить на следующее: содержит ли чай золотистые типсы, красные черешки (грубые стебли), волоски древесины, нескрученные пластинки листа или другие посторонние примеси.

Наличие золотистых типсов показывает, что чай приготовлен из нежного сырья и чайный лист собран в такой период сезона, когда нераскрытые почки чайного побега насыщены серебристыми волосками. При правильной переработке эти волоски (пушок) покрываются соком, выделяющимся из клеток чайного листа, и в процессе сушки приобретают светло-золотистый цвет. Наличие в чае большого количества золотистых типсов указывает на высокие достоинства чая.

Наличие в чае черешков (красных стеблей) или волосков древесины свидетельствует о том, что чай выработан из грубого сырья и плохо отсортирован. Чем больше черешков или волосков древесины содержит чай, тем ниже его качество.

Отрицательно влияет на качество чая примесь нескрученных пластинок листа. При переработке грубого сырья третий лист чайного побега плохо скручивается, из его клеток с трудом выдавливается сок и поэтому он недостаточно ферментируется. Нескрученные пластинки из-за плохой ферментации сохраняют зеленый цвет, что весьма отрицательно влияет на аромат и вкус чая.

В чае, полученном из листа, собранного по всем правилам, встречаются коричневатые и красноватые нескрученные пластинки. Эта ситуация объясняется опозданием в переработке чайного листа. В данном случае поврежденные части листа не скручиваются и не ферментируются. В процессе скручивания поврежденные части листа покрываются соком и после сушки сохраняют коричневатый цвет. Чем больше в чае коричневых пластинок, тем хуже его качество.

Цвет настоя при оценке чая считается одним из основных показателей качества. Растворимые и нерастворимые пигменты чая, которые остаются в разваренном листе, образуются в результате окисления танина. В основе образования пигментов чая лежит окислительное превращение дубильных веществ. На образование пигментов влияет ряд соединений чайного листа, которые принимают участие в процессе ферментации.

Известно, что некоторые аминокислоты под влиянием хинонов (продуктов окисления дубильных веществ) претерпевают превращения, в результате чего усиливается интенсив-

ность настоя чая. Доказано также, что при недостаточном разрушении хлорофилла настоем чая имеет зеленоватый цвет, что объясняется наличием пигментов.

Потребители предъявляют повышенные требования к цвету настоя чая: чем интенсивнее окрашен настой, тем выше оценивается качество чая. Настоем чая из чайного листа, переработанного в нормальных условиях, должен быть прозрачным и красноватым. Когда чай имеет более коричневатый по цвету настой, то это означает, что он переферментирован и такой чай обычно получает пониженную оценку.

Если настоем чая темный (сероватого цвета), то это показывает, что процесс его ферментации протекал больше, чем следовало по времени. Такая продукция считается неполноценной и поэтому этот чай оценке не подлежит. Чрезмерно светлый настой чая с зеленоватым оттенком указывает на недостаточную ферментацию и на то, что сырье переработано с большим опозданием. Поэтому в первом случае чай получает низкую оценку, а во втором – считается негодным (кислым).

При сравнении интенсивности настоя надо учесть, к какому виду принадлежит чай – листовому или мелкому. Мелкий чай имеет более интенсивный настой, чем листовый.

Чай высокого качества, богатый дубильными веществами, обладает свойством давать осадок экстрактивных веществ – чайные сливки.

Чайные сливки получают при охлаждении настоя чая. Сливки представляют собой смесь катехинов и кофеина, которые содержатся в растворе горячего чая. При охлаждении они выделяются из раствора и находятся во взвешенном состоянии. При более длительном остывании они оседают на дно. Яркий цвет сливок указывает на хорошее качество чая; тусклый цвет считается отрицательным явлением.

Обычно сливки образуют более крепкие чаи. Ассамский чай имеет сливки такого цвета, как будто к нему добавили молоко. Обычные чаи имеют тусклые, тяжелые сливки. Характерно, что в светлых и ароматных настоях сливки не образуются, но это отнюдь не снижает ценности чая. Отечественные чаи «Экстра» и «Букет», имеющие крепкий настой, характеризуются обильным количеством сливок.

Аромат чая обуславливается содержанием в нем эфирных масел. Эфирные масла в небольшом количестве содержатся и в чайном листе, но в основном они образуются в результате окислительных процессов – во время ферментации.

При ферментации скрученного чайного листа эфирные масла подвергаются глубоким изменениям. В результате окислительных процессов образуется сложный комплекс эфирных масел, который придает черному чаю специфический запах.

При опробовании чая на аромат легко обнаруживаются все недостатки, которые возникают в чае в результате нарушения технологических режимов или неправильном хранении продукции. Недостатки могут быть следующие: кислотность, жаристость, запах зелени, затхлость, дымный и другие нехарактерные для чая запахи. Наиболее трудно поправимым дефектом чая считается кислотность, которая появляется при нарушении процесса ферментации. Если процессы завяливания и скручивания чайного листа проведены в соответствии с технологическим режимом, то дальнейшее формирование качества чая зависит от соблюдения режима ферментации.

В процессе переработки чайного листа происходит уменьшение количества танина, особенно во время ферментации (при окислении). Цвет настоя чая обусловлен степенью окисления танина: чем больше окислен танин, тем интенсивнее цвет настоя. Неокисленный танин имеет терпкий, горький вкус, поэтому недоферментированный чай характеризуется горьковатым вкусом (горечью) и бледным настоем. С увеличением окисления танина уменьшается горьковатый вкус чая.

При органолептическом анализе чая часто выявляется запах зелени, который считается отрицательным явлением. Причиной возникновения запаха зелени является нарушение процесса завяливания, скручивания и ферментации. Недостаточно завяленный чайный лист подвергается дроблению, плохо скручивается. При этом не наблюдается разрушение клеток

листа и он плохо ферментируется. Такой чай имеет слабый аромат и настой зеленоватого цвета. В чашке на поверхности его настоя обычно образуется зеленоватое кольцо, и вместо характерного терпкого вкуса чай приобретает горьковатый вкус. При чрезмерном завяливании чайного листа из его клеток плохо выделяется сок. Причём чайный лист ферментируется не полностью и продукт получается со слабым настоем и недостаточно терпким вкусом.

При органолептическом анализе иногда обнаруживается старение чая: чем сильнее чувствуется этот недостаток, тем ниже качество продукции. При наличии в полуфабрикate и в готовом чае свыше 7,5% влаги старение чая происходит значительно быстрее. При длительном хранении такого чая он приобретает запах сырости (затхлый) и может прийти в непригодное для потребителя состояние.

Особое внимание для установления достоинств чая уделяется не только аромату, но и вкусу. Все факторы, которые обеспечивают образование ароматических веществ в процессе переработки чая, особенно в процессе ферментации, находятся в прямой связи с факторами образования вкуса. При опробовании чая на вкус обычно подтверждаются те признаки, которые выявляются при определении аромата. Тесная связь между ароматом и вкусом подтверждается тем, что при дегустации чая, кроме незначительных исключений, по аромату и вкусу дается одинаковая балловая оценка.

Вкусовые свойства чая образуются в результате взаимодействия ряда веществ, содержащихся в чайном листе. Ведущую роль при этом играют дубильные вещества чая – танин. Дубильные вещества представляют собой полифенолы органических соединений, сложный комплекс катехинов и их производных. Эфирорастворимая фракция дубильных веществ чайного листа обладает горьким вкусом, в то время как фракция, нерастворимая в эфире, отличается приятным, мягким, терпким вкусом. Именно эта фракция танина придает настою чая полноценный вкус.

При ферментативном окислении вкус эфирорастворимой фракции танина меняется. Так в результате окисления фенолазой полифенолов и катехинов чайного листа горький вкус исчезает и вместо него образуется приятный, мягкий, с терпкостью вкус.

Экспериментально установлено, что если в готовый чай добавить очищенный препарат отдельных фракций танина, то значительно улучшается вкус и частично аромат чая. Известно также, что дубильные вещества представляют собой основной источник создания аромата и вкуса чая.

Цвет разваренного листа является важным показателем при оценке качества чая. Он находится в прямой зависимости от интенсивности настоя, аромата и вкуса чая. Цвет разваренного листа дает представление о том, как соблюдались технологические режимы переработки чайного листа.

При соблюдении технологического режима переработки чайного листа разваренный лист должен иметь светло-коричневый цвет. Отклонения от этого характерного цвета указывают на нарушения технологии. Так, например, коричневый цвет указывает на то, что лист переферментирован, что особенно отрицательно сказывается на аромате чая, а темный (черноватый) цвет, который обычно получается при чрезмерной ферментации, считается дефектом. Разваренный лист недоферментированного чая всегда характеризуется зеленоватым цветом.

Если разваренный лист содержит чайники светло-коричневого и зеленоватого цвета, это объясняется переработкой неоднородного сырья, так как при одинаковом технологическом режиме сырье различной нежности по-разному реагирует на технологические процессы при завяливании, скручивании и ферментации. Когда большая часть разваренного листа хорошо ферментирована, имеет светло-коричневый цвет, но все же в незначительном количестве содержит чайники черного цвета, это нужно приписать неправильному составлению купажа. В этом случае в массу нормально ферментированного листа попали поврежденные чайники.

Таким образом, при слишком продолжительной ферментации разваренный лист имеет темный цвет, а при недостаточной ферментации сохраняет зеленоватый цвет. В обоих случаях чай получают низкую оценку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Татарченко, И.И. Технология субтропических и пищевкусовых продуктов / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначёв, Г.И. Касьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
2. Татарченко, И.И. Технохимический контроль производства пищевкусовых продуктов / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьёва, И.И. Дьячкин. – Ростов-на-Дону: Издательство ОАО «Донской табак», 2005. – 264 с.

Татарченко Ирина Игоревна

Кубанский государственный технологический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры
«Технологии сахаристых продуктов, чая, кофе, табака»
350015, г. Краснодар, ул. Красная, 158-40
Тел. 8-961-500-10-87
E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Славянский Анатолий Анатольевич

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»
127411, г. Москва, ул. Софьи Ковалевской, 8-199
Тел. 8-903-542-81-23
E-mail: anatoliy4455@yandex.ru

Макарова Светлана Альбертовна

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
Кандидат химических наук, доцент кафедры
«Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»
123060, г. Москва, ул. Народного ополчения, 49, корп.1, кв. 43
Тел. 8-903-622-33-47
E-mail: institutpp@yandex.ru

I.I. TATARCHENKO, A.A. SLAVYANSKIY, S.A. MAKAROVA

INDICATORS OF QUALITY OF THE BLACK TEA, DEPENDING ON PROCESSING OF A TEA LEAF

Determination of quality of tea is carried out by organoleptic analyses on five quality indicators: appearance, intensity of infusion, aroma, taste, color of a pulpified leaf. Appearance of tea gives an idea of from what raw materials production is developed from, whether technological modes are observed or not. Intensity of infusion of tea depends on oxidizing transformation of tannins. Aroma of tea depends from the contents of essential oils in it. All factors which provide formation of aromatic substances in the course of tea processing, are in direct link with factors of taste formation.

Keywords: *appearance, intensity of infusion, aroma, taste, color of a pulpified leaf, tannins, essential oils.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tatarchenko, I.I. Tehnologija subtropicheskikh i pishhevkusovoyh produktov / I.I. Tatarchenko, I.G. Mohnachjov, G.I. Kas'janov. – М.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2004. – 384 s.
2. Tatarchenko, I.I. Tehnohimicheskij kontrol' proizvodstva pishhevkusovoyh produktov / I.I. Tatarchenko, L.N. Vorob'jova, I.I. D'jachkin. – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo ОАО «Donskoj tabak», 2005. – 264 s.

Tatarchenko Irina Igorevna

Kuban State Technological University

Doctor of technical science, professor at the department of

«Technology of sugary foods, tea, coffee, tobacco»

350015, Krasnodar, ul. Krasnaya, 158-40

Tel. 8-961-500-10-87

E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Slavjanskiy Anatoliy Anatolyevich

Razumovsky Moscow State University of technology and management

Doctor of technical science, professor, head of the department

«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»

127411, Moscow, ul. Sophia Kovalevskaya, 8-199

Tel. 8-903-542-81-23

E-mail: anatoliy4455@yandex.ru

Makarova Svetlana Al'bertovna

Razumovsky Moscow State University of technology and management

Candidate of chemical science, associate professor at the department of

«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»

123060, Moscow, ul. Narodnogo Opolcheniya, 49, korp.1, apt. 43

Tel. 8-903-622-33-47

E-mail: institutpp@yandex.ru

УДК 330.133:663

И.В. БИБИК, Е.В. ЛОСКУТОВА

ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБНЫХ КВАСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ОБЛАДАЮЩЕГО АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Технический прогресс в пищевой промышленности связан с достижениями науки, особенно науки о питании. Одним из немаловажных факторов развития является ухудшение экологической обстановки и жесткая конкуренция на продовольственном рынке. Все это приводит не только к совершенствованию технологии получения традиционных продуктов, но и к созданию продуктов нового поколения: низкокалорийных, полезных для здоровья, с сбалансированным составом и функциональными свойствами, возможностью быстрого приготовления и длительного хранения.

Ключевые слова: *товароведная оценка, растительное сырье, антиоксиданты, клюква, брусника, голубика, черника, хвоя сосны обыкновенной, Амурский виноград, показатели качества.*

В условиях современного рынка производство качественной, рентабельной, конкурентоспособной продукции просто невозможно без использования передовых технологий и инновационных решений в области обеспечения людей продуктами питания. Инновации в сфере пищевых технологий подчинены поиску способов и средств, обеспечивающих экономичное получение и гарантирующих максимальные безопасность и качество пищевых продуктов, включая пищевую ценность, органолептические свойства, а также свойства, определяющие пользу для здоровья, совокупность которых непосредственно зависит от ингредиентного состава пищевого продукта [1].

Характерной особенностью современных пищевых продуктов является сложность их рецептурных составов, то есть наличие в составе продукта большого количества пищевых ингредиентов различной химической природы, проявление свойств и взаимодействий которых в ходе технологического процесса и обеспечивает получение пищевого продукта определенной пищевой ценности с заданной совокупностью потребительских характеристик [2].

Для обогащения хлебного кваса и придания ему антиоксидантных свойств использовали продукты переработки винограда Амурского, ягод семейства вересковых (клюква, брусника, черника, голубика) и сосновой хвои.

В ходе проведенных экспериментальных исследований были разработаны технологии и рецептуры напитков:

- квасов с использованием порошков из дикорастущих ягод семейства вересковых;
- хлебного кваса с добавлением экстракта из хвои сосны обыкновенной;
- кваса с добавлением Амурского винограда.

Цель исследования – провести товароведную оценку качества разработанных напитков функционального назначения.

Разработанные напитки брожения оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Оценка проводилась по методам, установленным нормативными документами.

Органолептическая оценка разработанных напитков проводилась по следующим показателям:

- цвет напитка;
- внешний вид готового напитка;
- вкус и аромат;
- насыщенность углекислотой.

Результаты органолептической оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества напитков

Напиток	Показатели качества			
	внешний вид	вкус	аромат	насыщенность ди-оксидом углерода
Квас с добавлением клюквы	Полупрозрачный напиток с блеском, с цветом, соответствующим сырью	Кисло-сладкий вкус, гармонично сочетающийся с ягодным вкусом	Соответствующий сырью с оттенком аромата клюквы	Обильное выделение углекислоты, сильное покалывание на языке
Квас с добавлением брусники	Полупрозрачный напиток с блеском, с цветом, соответствующим сырью	Кисло-сладкий вкус, гармонично сочетающийся с ягодным вкусом	Соответствующий сырью с оттенком аромата брусники	Обильное выделение углекислоты, сильное покалывание на языке
Квас с добавлением голубики	Полупрозрачный напиток с блеском, с цветом, соответствующим сырью	Кисло-сладкий вкус, гармонично сочетающийся с ягодным вкусом	Соответствующий сырью с оттенком аромата голубики	Обильное выделение углекислоты, сильное покалывание на языке
Квас с добавлением черники	Полупрозрачный напиток с блеском, с цветом, соответствующим сырью	Кисло-сладкий вкус, гармонично сочетающийся с ягодным вкусом	Соответствующий сырью с оттенком аромата черники	Обильное выделение углекислоты, сильное покалывание на языке
Квас с добавлением хвойного экстракта	Непрозрачный напиток, с цветом, соответствующим данному виду напитка	Кисло-сладкий вкус кваса, гармонично сочетающийся с хвойным привкусом	Ароматный, гармоничный с хвойными тонами	Обильное выделение углекислоты, сильное покалывание на языке
Квас с добавлением винограда Амурского	Сброженный прозрачный напиток с цветом, соответствующим сырью. С незначительным осадком	Кисло-сладкий, соответствующий сырью	Соответствующий сырью, без посторонних запахов	Умеренное выделение углекислоты, ощущение покалывания на языке

Органолептические показатели всех образцов напитков соответствуют требованиям нормативной документации.

Физико-химические показатели определяются особенностями сырья, технологии производства и устанавливаются на конкретную продукцию.

Напитки брожения были исследованы по следующим физико-химическим показателям:

- массовая доля содержания сухих веществ в готовом напитке;
- титруемая кислотность;
- объемная доля спирта;
- содержание аминного азота.

Результаты исследований физико-химических показателей испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества разработанных напитков брожения

Напиток	Показатель			
	массовая доля сухих веществ, %	содержание аминного азота, мг/100см ³	кислотность, К. ед.	объемная доля спирта, %
Квас с добавлением клюквы	5,4	16,2	4,0	0,92
Квас с добавлением брусники	5,7	16,6	3,0	0,92
Квас с добавлением голубики	5,6	16,2	4,2	0,92
Квас с добавлением черники	5,6	22,5	3,5	1,1
Квас с добавлением хвойного экстракта	5,6	17,4	2,0	0,5
Квас с добавлением винограда Амурского	4,5	16,2	3,5	0,59

По физико-химическим показателям все образцы напитков соответствуют требованиям нормативной документации.

В готовых образцах квасов определены микробиологические показатели и показатели безопасности. Микробиологические показатели готовых напитков брожения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Микробиологические показатели разработанных квасов

Наименование продукта	КМАФАнМ КОЕ/1000 см ³ , не более	Объем продукта, см ³ , в котором не допускается		
		БГКП	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	дрожжи и плесени
Норма	10	10,0	25	100
Квас с брусникой	5	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Квас с клюквой	6	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Квас с голубикой	4	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Квас с черникой	2	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Квас с хвойным экстрактом	6	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Квас с виноградом Амурским	4	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Как видно из таблицы 3, по микробиологическим показателям квасы соответствуют Гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078-01 п.1.8.5.3.

Содержание токсичных элементов и радионуклидов в квасах не превышает нормативов, предусмотренных Гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078-01 (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание токсичных элементов и радионуклидов в квасах с добавлением растительного сырья антиоксидантного действия

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Токсичные элементы:		
Свинец	0,3	
Мышьяк	0,1	
Кадмий	0,03	
Ртуть	0,005	
Радионуклиды:		
Цезий-137	70	Бк/л
Стронций-90	100	То же

В качестве вывода отметим положительные аспекты промышленного производства разработанных напитков:

– экономическая целесообразность, так как продукты из местного растительного сырья производятся по традиционным технологиям, на существующем оборудовании, и, соответственно, не требуют дополнительных материальных затрат;

– наличие в сырье широкого спектра биологически активных веществ (витамина С, биофлавоноидов) и антиоксидантов, которые обеспечивают возможность разработки пищевых продуктов различной функциональной направленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зуев, Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания / Е.Т. Зуев // Пищевая промышленность. – 2004. – №7. – С. 90-95.
2. Медведева, Л.Л. Перспективы разработки продуктов питания с использованием экстрактов лекарственных растений / Л.Л. Медведева, Л.В. Рыжова, Е.В. Аникина // Вопросы питания. – 1995. – №3. – С. 31-34.
3. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-

Бибик Ирина Васильевна

Дальневосточный государственный аграрный университет
Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой
«Безопасность жизнедеятельности»
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел. (4162) 52-62-00
E-mail: bibik7irina@mail.ru

Лоскутова Елена Викторовна

Дальневосточный государственный аграрный университет
Старший лаборант кафедры
«Эксплуатация и ремонт транспортно-технологических машин и комплексов»
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел. (4162) 53-93-65
E-mail: lockutov13@mail.ru

I.V. BIBIK, E.V. LOSKUTOVA

**MERCHANDISING ASSESSMENT OF QUALITY OF BREAD KVASS
USING HERBAL RAW MATERIALS WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES**

Technological advances in the food industry associated with the achievements of science, especially the science of nutrition. One of the important factors in the development is the deterioration of the ecological environment and intense competition in the food market. This leads not only to improve the technology for conventional products, but also to create a new generation of products: calorie, healthy, with a balanced composition and functional characteristics, and the possibility of fast food storage.

Keywords: *tovarovednyh evaluation, plant material, antioxidants, cranberry, cranberries, blueberries, blueberry, pine needles, Amur grape quality indicators.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zuev, E.T. Funkcional'nye napitki: ih mesto v koncepcii zdorovogo pitaniya / E.T. Zuev // Pishhevaya promyshlennost'. – 2004. – №7. – S. 90-95.
2. Medvedeva, L.L. Perspektivy razrabotki produktov pitaniya s ispol'zovaniem jekstraktov lekarstvennyh rastenij / L.L. Medvedeva, L.V. Ryzhova, E.V. Anikina // Voprosy pitaniya. – 1995. – №3. – S. 31-34.
3. Spirichev, V.B. Obogashhenie pishhevyyh produktov mikronutrientami: sovremennyye mediko-biologicheskie aspekty / V.B. Spirichev, L.H. Shatnyuk // Pishhevaya promyshlennost'. – 2000. – №7. – S. 98-101.

Bibik Irina Vasilyevna

Far Eastern State Agrarian University
Candidate of technical sciences, assistant professor,
head of the department «Emergency management»
675005, Blagoveshchensk, ul. Politekhnikeskaya, 86
Tel. (4162) 52-62-00
E-mail: bibik7irina@mail.ru

Loskutova Elena Viktorovna

Far Eastern State Agrarian University
Senior laboratory assistant of the department
«Operation and maintenance of transport and technological machines and complexes»
675005, Blagoveshchensk, ul. Politekhnikeskaya, 86
Tel. (4162) 53-93-65
E-mail: lockutov13@mail.ru

УДК 641.14

Б. ТОХИРИЁН, Л.Г. ПРОТАСОВА, Н.Ю. МЕРКУЛОВА

АНАЛИЗ РЕЦЕПТУР ПЛОВА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

В данной работе изучены рецептуры национальных пловов и проведена оценка показателей качества растительных масел: кукурузного, подсолнечного, оливкового и оригинального масла на соответствие требованиям стандартам. Исследование включало в себя определение органолептических и физико-химических показателей. Кроме того был произведен расчет жирно-кислотного состава оригинального масла.

Ключевые слова: растительные масла, качество, плов, этно-кухня, рецептура.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие и укрепление контроля качества и безопасности продуктов питания является одним из перспективных направлений современной науки о питании. Качество пищи и удовлетворение физиологических потребностей зависит от многих факторов и влияет на продолжительность жизни и уровень активности человека.

В настоящее время в общественном питании широкое распространение получила национальная кухня. Рассмотрим перспективы развития этнической кухни, характерной для определенного народа, например, азербайджанской, грузинской, индийской, польской, таджикской и других кухонь, использующих растительные масла.

Растительные масла – не только концентрированный источник энергии, они содержат ряд жизненно необходимых для человека веществ. Растительные масла употребляют непосредственно в пищу, используют для производства маргаринов, майонезов и других видов жировых продуктов; в консервной, кондитерской, хлебопекарной промышленности; для медицинских целей; в детском и лечебно-профилактическом питании, в производстве биологически активных добавок к пище [1], так и для приготовления различных блюд. Качество растительного масла формируется в процессе производства, но немаловажную роль играет качество и безопасность исходного сырья.

Целью исследования являлся сравнительный анализ рецептов плова и экспертиза растительных масел по качеству, используемых для приготовления плова, в том числе масла оригинального.

Плов – одно из самых популярных блюд. Существуют десятки рецептов его приготовления. Технология зависит от рецепта, специй, исходного сырья, способа тепловой обработки, особенностей оформления и подачи.

Вместе с тем имеются общие приемы приготовления плова: перекаливание масла, приготовление зирвака и т.п.

Плов обычно готовят в чугунных котлах-казанах. Для его приготовления используют курдючное и баранье топленое сало, растительные масла.

Кулинарное искусство таджикского народа формировалось в течение многих столетий. Несмотря на некоторое сходство таджикской национальной кухни с другими среднеазиатскими, она имеет своеобразную технологию приготовления блюд [2].

Наиболее характерным является использование в большом количестве растительного масла, мяса, в основном баранины, козлятины, реже мяса птицы, а также широкое использование бобовых и риса.

Отличительной особенностью таджикского плова является сочетание двух составных частей: зирвака и крупяной части. В свою очередь зирвак включает мясо, овощи, сухофрукты и пряности. Для зирвака могут быть специально подготовлены полуфабрикаты, например, небольшие кусочки фарша, завернутые в виноградные листья. Крупяная часть плова, как правило, состоит из риса, однако могут использоваться пшеница, джугара, горох, кукуруза, маш и другие.

Некоторые рецептуры плова приведены в таблице 1. Например, арабский плов без мяса готовится из красного риса с кедровыми орехами, томатной пастой и на оливковом масле. В узбекский же плов входит рис «девзира», мясо готовится на подсолнечном масле. Рецепт плова на кукурузном масле включает мясо цыпленка с косточками, рис «босмати», изюм, фисташки. Плов по-таджикски готовится из риса «танги» с оригинальным маслом и горохом.

Таблица 1 – Сравнительный анализ рецептур плова [3, 4]

Компонент состава	Плов узбекский	Плов с кукурузным маслом	Плов арабский	Плов по-таджикски
Мясо	Баранина или говядина, 600 г	Мясо цыпленка с косточками, 700 г	–	400 г
Бараний курдюк	–	–	–	60 г
Масло	Масло подсолнечное, 300 г	Масло кукурузное, 250 г	Оливковое масло, 50 г	Масло оригинальное, 280 г
Сливочное масло	–	–	20	–
Рис	Рис девзира, 600 г	Рис босмати, 300 г	Красный рис, 200 г	Рис танги, 600 г
Морковь	650 г	350 г	–	700 г
Лук репчатый	250 г	100 г	600 г	350 г
Соль	По вкусу	1,5 ч.л.	По вкусу	По вкусу
Специи	По вкусу	Изюм желтый, 40 г Чеснок, 15 г Фисташки, 30 г Зелень, 30 г	Черный перец, 2 г Корица молотая, 1г Кинза по вкусу, изюм желтый, 50 г Гвоздика молотая, 1 г Томатная паста, 30 г Чечевица, 100 г Кедровые орехи, 50 г	Горох круглый, 60 г Чеснок, 20 г Зира, 5 г

Из таблицы 1 видно, что в разных этно-кухнях используются своеобразные сорта риса, масел и специй.

В таджикском плове используется растительное оригинальное масло, оно готовится из арахиса, косточек абрикоса, семян льна. Уникальный состав масла делает плов ароматнее и вкуснее, также способствует легкому усвоению организмом.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследований были использованы:

- масло подсолнечное рафинированное дезодорированное «Светлица» по ГОСТ Р 52462-2005, Морозовский филиал ОАО «Астон»;
- масло кукурузное рафинированное дезодорированное «Корона изобилия» по ГОСТ 8808-2000, ООО «Сигма»;
- масло оливковое «Philippe Vigean Espagne» по ТР ТС 024/2011, Франция;
- оригинальное масло предлагаемого образца.

Исследования осуществлялись в лаборатории научно-образовательного центра Уральского государственного экономического университета.

Методы исследования: определение запаха, цвета и прозрачности – по ГОСТ 5472; определения цветности – по ГОСТ 5477; определения кислотного числа – по ГОСТ Р 52110; определения температуры вспышки в закрытом тигле – по ГОСТ 9287:

Исследование проводилось на трех параллельных образцах, результаты обрабатывались статистически.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проанализируем жирно-кислотный состав масел, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Жирно-кислотные составы масел [5]

Наименование жирной кислоты	Массовая доля в подсолнечном масле, %	Массовая доля в арахисовом масле, %	Массовая доля в кукурузном масле, %	Массовая доля, % расчетные данные оригинального масла
	нормативные значения			
C _{14:0} Тетрадекановая (миристиновая)	до 0,2	0,10	до 0,3	0,009
C _{16:0} Гексадекановая (пальмитиновая)	5,0-7,6	4,80	9,0-14,0	3,40
C _{16:1} Гексадеценовая (пальмитолеиновая)	до 0,3	0	до 0,5	0,33
C _{18:0} Октадекановая (стеариновая)	2,7-6,5	1,50	0,5-4,0	0,785
C _{18:1} Октадеценовая (олеиновая)	14,0-39,4	18,80	24,0-42,0	23,81
C _{18:2} Октадекадиеновая (линолевая)	48,3-77,0	15,00	34,0-62,0	12,36
C _{18:3} Октадекатриеновая (линоленовая) альфа	до 0,3	сл.	до 2,0	0,97
C _{20:0} Эйкозановая (арахиновая)	до 0,5	0,70	до 1,0	0,07
C _{20:1} Эйкозеновая (гондоиновая)	до 0,3	0,50	до 0,5	0,04
C _{22:0} Докозановая (бегеновая)	0,3-1,5	1,10	до 0,5	0,10
C _{24:0} Тетракозановая (лигноцериновая)	до 0,5	0,10	до 0,5	0,009

Был проведен расчет жирно-кислотного состава оригинального масла.

С учетом аддитивного вклада по формуле:

$$K_{ciB} = \sum K_{ci} \times N_i \quad (1)$$

где K_{ci} – массовая доля жирной кислоты;

N_i – мольная доля компонентов в составе масла.

Из таблица 2 видно, что в подсолнечном масле повышенное значение долей C_{18:2} Октадекадиеновой (линолевой), в кукурузном масле – C_{18:3} Октадекатриеновой (линоленовой) альфа, в арахисовом масле – C_{22:0} Докозановой (бегеновой), по содержанию жирных кислот оригинальное масло незначительно отличается от подсолнечного, кукурузного и арахисового. Наиболее близким по составу к оригинальному маслу является арахисовое масло [17], по способу производства косточковое масло [13]. Близко по содержанию C_{16:0} Гексадекановой (пальмитиновой) к арахисовому, по содержанию C_{18:0} Октадекановой (стеариновой) к кукурузному, по содержанию C_{16:1} Гексадеценовой (пальмитолеиновой) к подсолнечному маслу.

Также была проведена экспертиза качества растительных масел, в том числе оригинального масла. Полученные результаты приведены в таблице 4. Эксперимент включал в себя определение запаха и прозрачности, цветного числа, кислотного числа, а также температуры вспышки экстракционного масла.

Из таблицы 3 видно, что фактические показатели масла подсолнечного рафинированного дезодорированного не соответствуют заявленным требованиям ГОСТ Р 52462. В частности, показатели качества, цветное число 10 мг выше нормы 6 мг и кислотное число 0,5 мг выше нормы 0,3 мг. Масло кукурузное рафинированное дезодорированное соответствует требованиям ГОСТ 8808-2000, а масло оливковое соответствует требованиям ТР ТС 024/2011.

Таблица 3 – Физико-химические показатели растительных масел

Показатели	Подсолнечное масло рафинированное дезодорированное по ГОСТ 52465-2005	Кукурузное масло (рафинированное дезодорированное) по ГОСТ 8808-2000	Оливковое масло ТР ТС 024/2011	Оригинальное масло
	Фактические показатели			
Прозрачность	прозрачное, без осадка	прозрачное, без осадка	–	малопрозрачное
Запах и вкус	без запаха	без запаха	без запаха	запах, свойственный маслам из плодовых косточек
Цветное число, мг йода, не более	10	20	10	105-110
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,5	0,4	0,6	9
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	не нормируется	234	–	210

Таким образом, оригинальное масло существенно отличается от классических растительных масел, используемых в рецептурах восточной и европейской кухни в связи с особенностями сырья и технологических условий получения. С целью улучшения физико-химических параметров целесообразно проводить дополнительную очистку с применением не только механических способов (фильтрация), но и методов рафинации, принятых в отношении низкосортной продукции: нейтрализации, вымораживания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность / Е.П. Корнена, С.А. Калманович и др.; под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск, 2007. – 270 с.
2. Таджикская кухня. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kuking.net>
3. Рецепты вторых блюд – плов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.russianfood.com>
4. Сборник рецептов блюд зарубежной кухни / А.И. Тютюнник и др.; под ред. А.Т. Васюковой. – М.: Дашков и К, 2008. – 812 с.
5. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 275 с.
6. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: лабораторный практикум / под ред. В.И. Криштафович. – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 592 с.
7. Шевченко, В.В. Товароведение и экспертиза потребительских товаров / В.В. Шевченко и др. – М.: Инфра-М, 2009. – 751 с.
8. ГОСТ Р 52465-2005. Масло подсолнечное. Технические условия. – Введ. 2005-29-12. – М.: Стандартинформ, 2011. – 15 с.
9. ГОСТ 8808-2000. Масло кукурузное. Технические условия. – Введ. 2002-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.
10. ГОСТ 5477-93. Масла растительные. Методы определения цветности. – Введ. 1995-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 8 с.
11. ГОСТ Р 52110-2003. Масла растительные. Методы определения кислотного числа. – Введ. 2003-07-07. – М.: Стандартинформ, 2005. – 11 с.
12. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 024/2011. Технический регламент на масложировую продукцию: Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 №883 «О принятии технического регламента Таможенного союза «Технический регламент на масложировую продукцию» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
13. ГОСТ 30306-95. Масло из плодовых косточек и орехов миндаля. Технические условия. – Введ.

- 1997-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 11 с.
14. ГОСТ 5472-50. Масла растительные. Определение запаха, цвета и прозрачности. – Введ. 1950-11-01. – М., 2011. – 4 с.
15. ГОСТ Р 52110-2003. Масла растительные. Методы определения кислотного числа. – Введ. 2004-16-01. – М.: Стандартиформ, 2007. – 11 с.
16. ГОСТ 9287-59. Масла растительные. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле. – Введ. 1960-07-01. – М., 2001. – 2 с.
17. Кондрашова, Е.А. Товароведение продовольственных товаров / Е.А. Кондрашова, Н.В. Коники, Т.А. Пешкова. – Москва: Альфа-М: ИНФРА-М, 2007. – 415 с.

Тохириён Бонсджони

Уральский государственный экономический университет
Аспирант кафедры «Управление качеством»
620019, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, 62
Тел. (919) 378-77-20
E-mail: tohiriyoni@gmail.com

Протасова Людмила Геннадьевна

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, профессор,
заведующая кафедрой «Управление качеством»
620019, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, 62
Тел. (343) 251-96-82
E-mail: ukpt@usue.ru

Меркулова Надежда Юрьевна

Уральский государственный экономический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведения и экспертизы»
620019, г. Екатеринбург, ул. 8 марта, 62
Тел. (343) 261-29-70
E-mail: Mera@Blizzard.66

B. TOHIRIYON, L.G. PROTASOVA, N.YU. MERKULOVA

**THE ANALYSIS OF RECIPES FOR PILAF AND THE EXPERTISE
OF VEGETABLE OILS QUALITY**

In this work studies the national pilaf recipes and assessed the quality parameters of vegetable oils. Corn oil, sunflower oil, olive oil and original oil in compliance with standards. The study included the determination of the organoleptic and physico-chemical parameters. In addition we calculated the fatty acid composition of the original oil.

Keywords: *vegetable oils, quality, pilaf, ethno cuisine, recipes.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Jekspertiza masel, zhirov i produktov ih pererabotki. Kachestvo i bezopasnost' / E.P. Kornena, S.A. Kalmanovich i dr.; pod red. V.M. Poznjakovskogo. – Novosibirsk, 2007. – 270 s.
2. Tadzhijskaja kuhnja. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://kuking.net>
3. Recepty vtoryh bljud – plov. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.russianfood.com>
4. Sbornik receptur bljud zarubezhnoj kuhni / A.I. Tjutjunnik i dr.; pod red. A.T. Vasjukovoj. – M.: Dashkov i K, 2008. – 812 s.
5. Skurihin, I.M. Tablicy himicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskih produktov pitaniya: spravochnik / I.M. Skurihin, V.A. Tutel'jan. – M: DeLi print, 2008. – 275 s.
6. Товароведение i jekspertiza prodovol'stvennyh tovarov: laboratornyj praktikum / pod red. V.I. Krishtafovich. – 3-e izd. – M.: Izdatel'sko-torgovaja korporacija «Dashkov i K», 2013. – 592 s.
7. Shevchenko, V.V. Товароведение i jekspertiza potrebitel'skih tovarov / V.V. Shevchenko i dr. – M: Infra-M, 2009. – 751 s.
8. GOST R 52465-2005. Maslo podsolnechnoe. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 2005-29-12. – M.: Standartinform, 2011. – 15 s.

9. GOST 8808-2000. Maslo kukuruznoe. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 2002-01-01. – M.: Standartinform, 2008. – 12 s.
10. GOST 5477-93. Masla rastitel'nye. Metody opredelenija cvetnosti. – Vved. 1995-01-01. – Minsk: Mezhsudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 1995. – 8 s.
11. GOST R 52110-2003. Masla rastitel'nye. Metody opredelenija kislotnogo chisla. – Vved. 2003-07-07. – M.: Standartinform, 2005. – 11 s.
12. Tehniceskij reglament tamozhennogo sojuza TR TS 024/2011. Tehniceskij reglament na maslozhiroviju produkciju: Reshenie Komissii Tamozhennogo sojuza ot 09.12.2011 №883 «O prinjatii tehničeskogo reglamenta Tamozhennogo sojuza «Tehniceskij reglament na maslozhiroviju produkciju» // Spravočno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».
13. GOST 30306-95. Maslo iz plodovyh kostoček i orehov mindalja. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 1997-01-01. – Minsk: Mezhsudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 1997. – 11 s.
14. GOST 5472-50. Masla rastitel'nye. Opredelenie zapaha, cveta i prozračnosti. – Vved. 1950-11-01. – M., 2011. – 4 s.
15. GOST R 52110-2003. Masla rastitel'nye. Metody opredelenija kislotnogo chisla. – Vved. 2004-16-01. – M.: Standartinform, 2007. – 11 s.
16. GOST 9287-59. Masla rastitel'nye. Metod opredelenija temperatury vspyshki v zakrytom tige. – Vved. 1960-07-01. – M., 2001. – 2 s.
17. Kondrashova, E.A. Tovarovedenie prodovol'stvennyh tovarov / E.A. Kondrashova, N.V. Konik, T.A. Peshkova. – Moskva: Al'fa-M: INFRA-M, 2007. – 415 s.

Tohirijon Boisdzhoni

Ural State University of Economics
Post-graduate student at the department of «Quality Management»
620019, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62
Tel. (919) 378-77-20
E-mail: tohiriyoni@gmail.com

Protasova Ljudmila Gennadevna

Ural State University of Economics
Doctor of technical sciences, professor,
head of the department «Quality Management»
620019, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62
Tel. (343) 251-96-82
E-mail: ukpt@usue.ru

Merkulova Nadezhda Jurevna

Ural State University of Economics
Candidate of technical science, assistant professor
at the department of «Commodity and expert examination»
620019, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62
Tel. (343) 261-29-70
E-mail: Mera@Blizzard.66

Т.В. ЩЕКОЛДИНА, А.Г. ХРИСТЕНКО

КВИНОА – УНИКАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Квиноа является уникальным растением, известным человечеству еще несколько тысячелетий назад. Благодаря своей адаптации к различным агроэкологическим условиям и неприхотливости в выращивании квиноа возделывают более чем в 70 странах мира. Область применения квиноа охватывает пищевую промышленность, сельское хозяйство, медицину, фармацевтическую и косметическую промышленность. Установлено, что химический состав квиноа отличается высоким содержанием белков, жиров, углеводов и минеральных веществ по сравнению с такими традиционными сельскохозяйственными культурами, как пшеница, рис, кукуруза и гречиха.

Ключевые слова: квиноа, семена, химический состав, белки, питание, пищевая промышленность

Питание является одним из факторов, существенно влияющим на здоровье, работоспособность и продолжительность жизни человека. Пищевые продукты обеспечивают развитие и постоянное обновление клеток и тканей организма, являются источником веществ, из которых синтезируются ферменты, гормоны и другие регуляторы обменных процессов. Входящие в состав пищи белки, жиры, углеводы, клетчатка и минеральные вещества, непосредственно обеспечивают все жизненные важные функции организма.

В соответствии с современной теорией питания выделяются три его основных функции, первая из которых заключается в снабжении организма энергией, вторая – пластическими веществами, к которым относятся, прежде всего, белки, а также жиры и углеводы. Третья функция состоит в обеспечении организма биологически активными веществами, необходимыми для регуляции его жизнедеятельности – ферментами и гормонами. В последнее время выделена четвертая функция питания – выработка иммунитета, которая зависит от содержания в пище полноценных белков и витаминов [1].

Однако в последние десятилетия состояние здоровья нации характеризуется отрицательными тенденциями в культуре питания: избыточное потребление сахаро- и жиросодержащих продуктов, «фастфудов», неумение спланировать питание в зависимости от нагрузки, недостаточное знание проблем возрастного питания, пренебрежение к режиму питания, умеренное ограничение или, наоборот, употребление чудодейственных продуктов с девизом «худеем за неделю» под действием сомнительной рекламы и пропаганды в сети Internet.

Избыток современных продуктов питания, содержащих для большинства потребителей устрашающие добавки с индексом «Е», генно-модифицированные компоненты, транс-изомерные формы жировой продукции побуждают человека возвращаться к древним, порой даже несправедливо забытым источникам пищи. Эта тенденция возврата стала прогрессировать в России несколько лет назад в виде интернет-магазинов натуральной и органической продукции. В крупных городах появились специализированные биомагазины, а в гипермаркетах – соответственно отделы.

Сейчас в интернет-магазинах можно купить муку из льна, муку черемухи, полбу, кускус, булгур, зеленую гречку, иван-чай и многое другое. Это говорит о том, что в России зарождается интерес к «новым» источникам белков, жиров, углеводов, пищевых волокон, минеральных элементов, которых пока не коснулась «технология и пищевая химия».

Цель нашей работы заключалась в изучении перспективной культуры квиноа, ее происхождения и распространения, химического состава и возможности использования в пищевой промышленности нашей страны.

Квиноа (от латинского *Chenopodium quinoa*) – зерновая культура, вид рода Марь (*Chenopodium*) семейства Маревые (*Chenopodiaceae*) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Квиноа

Растение известно также под другими названиями как «киноа», «кинва», «рисовая лебеда». Родиной квиноа являются берега самого высокогорного в мире судоходного озера Титикака, расположенного на склонах Анд в Южной Америке [2].

Квиноа имеет древнее происхождение. В цивилизации инков квиноа была одним из трёх основных видов пищи наравне с кукурузой и картофелем. Инки её называли «золотым зерном». Квиноа употребляли в пищу жители долин, засушливых районов (350 мм осадков в год) или с высотой расположения выше 3500 м над уровнем моря, или низких температур (в среднем 12°C), таких как Альтиплано.

Квиноа – однолетнее травянистое растение высотой от 0,20 до 3м в зависимости от условий окружающей среды и генотипа.

Оно имеет кистевидные соцветия (метелки с группами цветов в клубочки), небольшие, неполные, сидячие цветы одного и того же цвета, что и чашелистики. Листья квиноа обладают выраженным полиморфизмом: ромбовидные, дельтовидные или треугольные. Корень стрежневой, густо разветвленный. Семена имеют размер от 1 до 2,6мм и цвет – белый, желтый, красный, фиолетовый, коричневый или черный (рисунок 2).



Рисунок 2 – Разновидности семян квиноа

Оболочка семян содержит сапонины, придающие им горьковатый вкус. В зависимости от сорта содержание сапонинов может варьировать от 0,5 до 3%, однако есть сорта, полностью свободные от сапонинов (не горькие сорта). Семена перед употреблением замачивают на 1,5-2 часа в холодной воде для удаления сапонинов. В торговую сеть квиноа поступает уже очищенной от сапонинов.

Квиноа отлично адаптируется к неблагоприятным условиям окружающей среды от пустыни до жаркого сухого климата, может расти при относительной влажности от 40 до 88%, и выдерживает температуры от -4°C до 38°C. Это растение очень устойчиво к недостатку влаги в почве. Традиционный метод выращивания состоит из посева в сухих условиях в севообороте с картофелем или на полосы посева кукурузы, с небольшой подготовкой почвы и с использованием только органических удобрений от предыдущего урожая. Количество

семян составляет 15-20кг на гектар засеваемой земли. Растения собирают, когда они достигают физиологической зрелости и собраны в течение 30-45 дней. Урожайность составляет от 400 до 1200 кг на гектар.

В настоящее время квиноа выращивается в более чем 70 странах мира. В 2002 году площадь посевов квиноа составила 80 000 гектаров, главным образом в регионе Анд. Ведущие мировые производители квиноа – Боливия, Перу и США. Однако крупнейшими производителями в Андах и во всем мире являются Перу и Боливия. В 2008 году на эти две страны приходилось 92% мирового объема производства квиноа. За ними следуют США, Эквадор, Аргентина и Канада, производящие около 8% мирового объема. В 2009 году объем производства квиноа в странах Андского региона составил около 70 000 тонн [3].

Производство квиноа перешло континентальные границы: эта культура выращивается во Франции, Англии, Швеции, Дании, Голландии и Италии. В США она производится в штатах Колорадо и Невада с 80-х годов прошлого века, в Канаде – в прериях Онтарио. Высокие урожаи квиноа были получены в Кении, ее также можно успешно выращивать в Гималаях и на равнинах северной Индии [4].

В 1996 году квиноа была классифицирована ФАО как одна из наиболее перспективных культур человечества не только благодаря своим полезным свойствам и множеством применений, но и в качестве альтернативы для решения серьезных проблем питания человека. НАСА (NASA) включил квиноа в систему CELSS (Controlled Ecological Life Support System) для оснащения своих ракет в длительных космических путешествиях, являясь отличной питательной пищей в качестве альтернативы для решения проблемы недостаточного потребления белка [2].

В ходе состоявшегося 20 февраля 2013 года в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке пленарного заседания 67-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН было объявлено об открытии Международного года квиноа, согласно резолюции Генеральной Ассамблеи 66/221, провозгласившей 2013 год Международным годом квиноа. Содействовать проведению Международного года квиноа было поручено Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО) [4].

При проведении пленарного заседания в поддержку проведения Международного года квиноа выступило беспрецедентное число представителей государств-членов ООН: преимущества квиноа отметили в своих выступлениях представители Австралии, Аргентины, Бразилии, Венесуэлы, Индии, Италии, Кубы, Никарагуа, Новой Зеландии, Перу, Фиджи (от имени Группы 77 развивающихся стран и Китая), Чили, Эквадора и ЮАР.

В России квиноа как сельскохозяйственная культура пока не возделывается, хотя наличие различных агроэкологических зон от равнин до высокогорий позволяет ее выращивать. Квиноа продается в мелкой фасовке в интернет-магазинах и в крупных гипермаркетах. Единственной научной публикацией о ней является статья академика Карла Бэра о перспективах ее выращивания в северных областях Российской империи [5].

По данным зарубежных исследователей [3, 4] квиноа обладает уникальным химическим составом. Диапазон ее применения в различных отраслях промышленности представлен на рисунке 3.

Листья квиноа используются в медицинских целях и обладают целительными свойствами – как противовоспалительное, обезболивающее и дезинфицирующее средство. Он также используется в случае переломов и внутренних кровоизлияний, для заживления ран и как средство от укусов насекомых.

Квиноа используется в качестве зеленого фуража. Остатки урожая пригодны для кормления рогатого скота, овец, свиней, лошадей и домашней птицы.

Сапонины, содержащиеся в горьких сортах квиноа, могут быть использованы в фармацевтической промышленности. Сапонины могут вызывать изменения в кишечной проницаемости, что может быть использовано при абсорбции определенных лекарственных препаратов, а также при гипохолестеролемии. Сапонин может использоваться в качестве антибиотика, при лечении грибковых заболеваний и в других фармакологических целях.

Использование сапонина, содержащегося в квиноа, в качестве биоинсектицида в комплексных программах борьбы с вредителями было успешно продемонстрировано в Боливии [4].

В пищевой промышленности используются зерна квиноа в различной обработке. Практически все мучные кондитерские, хлебобулочные и макаронные изделия могут быть изготовлены из муки и цельных зерен квиноа. Зародыши семян квиноа могут быть отделены от остальной части семени и использованы в концентрированной форме в детском, спортивном, геронтологическом питании, питании беременных и кормящих женщин. В целях повышения качества диетической пищи квиноа используют для приготовления сухих завтраков, напитков, специальных блюд для больных с непереносимостью пшеничного белка (глютена).



Рисунок 3 – Область применения квиноа

В связи с уникальностью квиноа, ее мировой известностью и обширным диапазоном применения в различных отраслях пищевой промышленности на кафедре технологии хранения и переработке растениеводческой продукции Кубанского государственного аграрного университета был изучен химический состав квиноа. Для исследований использовали белые семена квиноа торговой марки «Ярмарка» (поставщик в Россию ООО «Торговый дом»), приобретенные в специальной отделе диетических продуктов одного из гипермаркетов г. Краснодара.

При исследовании химического состава квиноа определяли содержание массовой доли влаги, белка, липидов, крахмала, минеральных веществ. Энергетическую ценность семян квиноа рассчитывали, используя экспериментальные данные по химическому составу.

Массовую долю влаги в квиноа определяли по ГОСТ 9404-88, содержание белка – биуретовым методом [6], общих липидов – методом Рушковского [6], крахмала – поляриметри-

ческим методом [7], клетчатки – методом Кюршнера и Ганека [6], содержание минеральных веществ (зольность) – по ГОСТ 27494-87. Химический состав квиноа и основных сельскохозяйственных культур представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав квиноа и основных сельскохозяйственных культур

Наименование пищевых веществ	Содержание пищевых веществ, %				
	квиноа	пшеница	гречиха	рис	кукуруза
Вода	13,28	14,00	14,00	14,00	14,00
Белок	15,20	12,50	12,60	7,30	10,30
Липиды	6,80	2,30	3,22	2,60	4,85
Крахмал	54,16	53,70	54,90	55,20	56,90
Клетчатка	6,10	2,40	10,80	9,00	2,10
Минеральные вещества	2,31	1,70	1,80	3,90	1,20
Энергетическая ценность, ккал/в 100 г	368	392	308	372	408

Сопоставительный анализ химического состава квиноа и основных сельскохозяйственных культур показал существенное различие по содержанию ценных компонентов. Из таблицы видно, что квиноа превосходит по содержанию белка пшеницу на 17,8%, гречиху на 20,6%, кукурузу на 47,5%, рис – в 2 раза.

Содержание липидов в квиноа составляет 6,8%, что в 2-2,5 раза больше, чем в пшенице, гречихе и рисе и в 1,4 раза – в кукурузе. По содержанию крахмала квиноа не отличается от сравниваемых с ней сельскохозяйственных культур, но по количеству клетчатки превосходит в 3 раза пшеницу и кукурузу, уступая гречихе и рису.

Содержание минеральных веществ в квиноа на 92% больше, чем в кукурузе, на 35 и 28% больше, чем в пшенице и гречихе соответственно, но немного ниже, чем в рисе.

Энергетическая ценность 100 грамм семян квиноа составляет 368 ккал и в среднем не отличается от энергетической ценности пшеницы, гречихи, кукурузы и риса.

Таким образом, квиноа по содержанию белков, липидов и минеральных веществ значительно превосходит такие известные сельскохозяйственные культуры как пшеница, рис, гречиха и кукуруза.

В дальнейшем представляет интерес изучить аминокислотный, жирнокислотный состав, структуру крахмальных зерен, содержание макро- и микроэлементов, показатели безопасности и микробиальную безопасность. Это позволит определить функциональность и направленность квиноа в диетическом и лечебно-профилактическом направлении при разработке новых отечественных продуктов питания. Для создания собственной сырьевой базы уже приобретены в Португалии и Канаде семена для посадки весной 2014 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Химия пищи: учебное пособие для студ. вузов / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: КолосС, 2007. – 853 с.
2. Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security July 2011 // Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fao.org>
3. Peter J. Maughan., Alejandro Bonifacio and et. Quinoa (Chenopodium quinoa) // Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. – 2007. – Vol. 3. – P. 148-158.
4. Международный год квиноа – 2013 [Электронный ресурс] // Food and Agriculture Organization of the United Nations – Режим доступа: <http://www.fao.org>
5. Предложение о разведении квиноа в северных областях Российской империи, 1839 год [Электронный ресурс] // АгроXXI – Режим доступа: <http://www.agroxxi.ru>
6. Лабораторный практикум по биохимии и пищевой химии: учебное пособие / В.Г. Лобанов, В.Г. Щербаков, Т.Н. Прудникова и др. – Краснодар, 2001. – 102 с.
7. Скурихин, М.И. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / М.И. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 340 с.

Щеколдина Татьяна Владимировна
Кубанский государственный аграрный университет

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры
«Технология хранения и переработки растениеводческой продукции»
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
Тел. (909) 454-63-55
E-mail: schekoldina_tv@mail.ru

Христенко Анастасия Григорьевна

Кубанский государственный аграрный университет
Студент специальности 110305 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
Тел. (918) 159-31-38
E-mail: hristenko_ag@mail.ru

T.V. SHCHEKOLDINA, A.G. KHRISTENKO

QUINOA – A PERSPECTIVE CULTURE MULTI-PURPOSE

Quinoa is a unique plant known to man a few thousand years ago. Due to its adaptation to different agro-ecological conditions and undemanding in cultivation of quinoa is grown in more than 70 countries. Field of application quinoa covers the food industry, agriculture, medicine, pharmaceutical and cosmetic industries. Found that the chemical composition of Quinoa is rich in protein, fats, carbohydrates and minerals relative to wheat, rice, corn, and buckwheat.

Keywords: quinoa, seeds, chemical composition, protein, nutrition, food industry.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Himija pishhi: uchebnoe posobie dlja stud. vuzov / I.A. Rogov, L.V. Antipova, N.I. Dunchenko. – M.: KolosS, 2007. – 853 s.
2. Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security July 2011 // Food and Agriculture Organization of the United Nations [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.fao.org>
3. Peter J. Maughan., Alejandro Bonifacio and et. Quinoa (Chenopodium quinoa) // Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. – 2007. – Vol. 3. – P. 148-158.
4. Mezhdunarodnyj god kvinoa – 2013 [Jelektronnyj resurs] // Food and Agriculture Organization of the United Nations – Rezhim dostupa: <http://www.fao.org>
5. Predlozhenie o razvedenii kvinoi v severnyh oblastjakh Rossijskoj imperii, 1839 god [Jelektronnyj resurs] // AgroXXI – Rezhim dostupa: <http://www.agroxxi.ru>
6. Laboratornyj praktikum po biohimii i pishhevoj himii: uchebnoe posobie / V.G. Lobanov, V.G. Shherbakov, T.N. Prudnikova i dr. – Krasnodar, 2001. – 102 s.
7. Skurihin, M.I. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishhevnyh produktov / M.I. Skurihin, V.A. Tutel'jan. – M.: Brandes, Medicina, 1998. – 340 s.

Shchekoldina Tatiana Vladimirovna

Kuban State Agrarian University
Candidate of technical science, senior lecturer at the department of
«The technology of storing and processing of plant products»
350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13
Tel. (909) 454-63-55
E-mail: schekoldina_tv@mail.ru

Khristenko Anastasia Grigorievna

Kuban State Agrarian University
The student a specialty 110305 «Technology of production and processing of agricultural products»
350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13
Tel. (918) 159-31-38
E-mail: hristenko_ag@mail.ru

УДК 543.554.6: 633/635

В.И. КОМОВА, А.И. ЗАБОЛОТСКИЙ

ИОНОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРАТ-ИОНОВ В ПОЧВЕ

Использован ионометрический метод для определения нитрат-ионов в почве. Определена массовая доля азота нитратов в почве. Проведена статистическая обработка полученных данных.

Ключевые слова: ионометрия, электродная функция, электрод сравнения, стеклянный электрод, ионоселективный электрод.

Целью нашей работы являлось определение массовой доли азота нитратов в почве, чтобы оценить ее качество. Анализировались почвы Орловской и Курской областей.

Нами были проанализированы пробы почвы в состоянии естественной влажности ионометрическим методом. Пробы измельчали, пропускали через сито с округлыми отверстиями диаметром 1-2 мм. Распределяли слоем не более 1 см и отбирали не менее чем из пяти точек пробу для анализа массой 20 г. Аналогично отбирали пробу массой 10 г для определения влажности.

Сущность ионометрического метода заключается в извлечении нитратов однонормальным раствором сернокислого калия при соотношении массы пробы почвы и объема раствора 1:2,5 и последующим определением нитратов в вытяжке с помощью ионоселективного электрода на рН-метре-иономере «Эксперт-001». Измеряют потенциал нитрат-селективного электрода в приготовленной вытяжке из почвы и по градуировочному графику находят концентрацию нитрат-ионов. Градуировочный график строят в линейном масштабе. По оси абсцисс откладывают значения $C_{\text{NO}_3^-}$, а по оси ординат показания прибора (потенциал E , мВ).

Для проведения определения содержания нитрат-ионов в почвах использовали промышленный электрод марки ЭМИС-121NO₃.

Подготовка ионоселективного электрода. Перед замером электрод следует поместить на 15 минут в 0,001М раствор KNO₃. По окончании измерений электрод оставляют на воздухе.

Построение градуировочного графика. В мерные колбы емкостью 100 мл вносят соответствующее количество мл KNO₃ и до метки доводят дистиллированной водой (1Мраствором сульфата калия). Для построения градуировочного графика концентрации, представленные в таблице 1, берут в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ М, так как в этой области нитратная функция имеет линейный характер.

Таблица 1 – Данные для построения градуировочного графика

№ раствора	1	2	3	4	5
C_{KNO_3} , моль/л	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-1}$
E , мВ					

Перед измерением электроды необходимо обмыть водой, обсушить фильтровальной бумагой, после чего погрузить в стаканчик с раствором KNO₃, известной концентрации. Через 1-2 минуты записывают показания прибора. Измерения проводили на рН-метре-иономере «Эксперт-001».

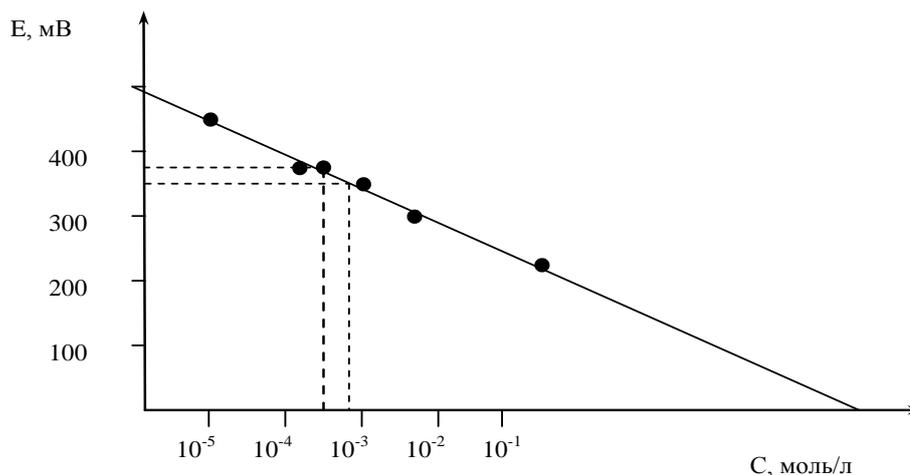


Рисунок 1 – Примерный градуировочный график для определения нитрат-ионов в почве

Проведение определения. Для извлечения нитрат-ионов из почвы 20 г пробы взвешивают с погрешностью не более 0,1 г и переносят в коническую колбу, приливают 50 мл 1М раствора сульфата калия и перемешивают на механическом встряхивателе 3 мин. Полученную суспензию используют для определения нитрат-ионов. Измеряют потенциал нитрат-селективного электрода в приготовленной вытяжке из почвы и по градуировочному графику находят величину $pC_{NO_3^-}$.

При постоянной ионной силе

$$E = \text{const} + slgc, \quad (1)$$

где E – измеренный потенциал электрода;

s – угловой коэффициент наклона электродной функции;

c – концентрация иона.

Массовую долю азота нитратов в почве в миллионных долях определяют с помощью таблицы пересчета по величине $pC_{NO_3^-}$, взятую из ГОСТ 26 951–86. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом.

Массовую долю влаги в почве определяют в (%), высушиванием пробы в сушильном шкафу при температуре $105 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение 6 часов и вычисляют по формуле:

$$w = \frac{m - m_1}{m - m_2} \cdot 100, \quad (2)$$

где m – масса пробы с бюксой до высушивания, г;

m_1 – масса пробы с бюксой после высушивания, г;

m_2 – масса пустой бюксы, г;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

При анализе проб в состоянии естественной влажности результат анализа пересчитывают на сухое состояние. Массовую долю азота нитратов в пересчете на сухую почву X_1 в миллионных долях вычисляют по формуле:

$$X_1 = X \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (3)$$

где X – массовая доля азота нитратов во влажной почве, млн^{-1} .

$$K_1 = \frac{100}{100 - W}, \quad K_2 = \frac{100}{100 - \frac{W}{2,5}}, \quad (4)$$

где W – массовая доля влаги в анализируемой почве, %.

Нами была проведена статистическая обработка полученных данных, представленных в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Массовая доля азота нитратов в почве, млн⁻¹ (мг на 1 кг почвы г. Орел)

X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
36,32	-0,11	0,0121
36,32	-0,11	0,0121
36,45	0,02	0,0004
36,45	0,02	0,0004
36,59	0,16	0,0256
$\bar{X} = 36,43, n=5$		$\Sigma 0,0506$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}; \bar{X} = \pm \frac{t_{0,95} S}{\sqrt{n}}, \quad (5)$$

$t_p=2,78; P=0,95; n=5$

Допускаемые относительные отклонения при двусторонней доверительной вероятности $P=0,95$ от среднего арифметического результатов составляют $36,43 \pm 13,9\%$, что отвечает требованиям государственного стандарта.

Таблица 3 – Массовая доля азота нитратов в почве, млн⁻¹ (мг на 1 кг почвы г. Курск)

X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
34,67	0,03	0,0009
34,67	0,03	0,0009
34,79	0,15	0,0225
34,55	0,09	0,0081
34,50	0,14	0,0196
$\bar{X} = 34,64, n=5$		$\Sigma 0,052$

Допускаемые относительные отклонения при двусторонней доверительной вероятности $P=0,95$ от среднего арифметического результатов составляют $34,64 \pm 14,15\%$, что отвечает требованиям государственного стандарта.

В таблицах 2 и 3 представлена только часть результатов для сравнения значений массовой доли азота нитратов. Опытов было проведено многочисленно.

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные позволяют сделать вывод, что массовая доля азота нитратов в почве как Курской, так и Орловской областей находится примерно в одинаковых пределах и не превышает уровень ПДК. Следовательно, земли Центральной России являются благоприятными для ведения сельского хозяйства.

Однако надо помнить, что почва, также как и все мы, имеет обыкновение уставать, за счет чего теряет прежнюю плодородность. Конечно, повышение плодородия уставшей почвы представляет собой длительный и трудоемкий процесс. Существует ряд мер, применяемых для восстановления плодородия почв. Одним только внесением органических и минеральных удобрений здесь не обойтись.

Разговоры о том, что нитраты загрязняют почву, дезориентируют людей. Нитраты образуются тогда, если в почве есть благодатная микрофлора. Это продукт нитрификации бактерий. Когда нет нитратов, бактерии не работают, ингибируются биологические процессы. Это означает, что почва была отравлена токсическими веществами. Выращенную на ней продукцию есть нельзя. Другое дело, что нерациональное использование азотных удобрений может привести к увеличению остаточного содержания нитратов в растениях. Поэтому надо четко знать, когда их применять и в каком соотношении. Необходимо найти их оптимальное соотношение.

Во избежание неконтролируемого использования минеральных удобрений, а также для реанимации почвы после повышенных доз удобрений можно использовать биогумус (вермикомпост) – экологически чистое органическое удобрение. Это концентрированное удобрение. Оно содержит в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых макро– и микроэлементов, непосредственно усваиваемых растениями, ряд ростовых веществ, витаминов, антибиотиков, 18 аминокислот и полезная микрофлора. Биогумус может быть использован для всех сельскохозяйственных культур, но особенно для тех, которые требуют питательные вещества в концентрированной форме, сбалансированных по химическому составу. Он обеспечивает крепкий иммунитет у растений, повышая их устойчивость к стрессовым ситуациям, неблагоприятным погодным условиям, бактериальным и гнилостным болезням. Удобрение легко и постепенно усваивается растениями в течение всего цикла своего развития.

Очень большое практическое значение имеет посев сидератов–растений, богатых содержанием азота, крахмала, белка. К ним относятся рожь, овес, горчица, подсолнечник и т.д.

Азотным насосом своего рода можно назвать новую разновидность проса – ГМ-просо, которая способна удерживать в почве в 4 раза больше азота.

Уменьшение плодородия почвы проявляется не только в снижении ее урожайности. Растения теряют природный иммунитет к заболеваниям и становятся более уязвимыми к возбудителям различных болезней, что часто приводит к гибели самих растений.

Из почвы нельзя только брать, надо восполнять плодородие. Улучшить ситуацию в сельском хозяйстве можно только в содружестве с аграрной наукой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 26 951-86. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом. – Введ. 1983-30-06. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.
2. ГН 2.1.7. 2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы. – Введ. 2006-01-04. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 15 с.
3. Пчела, О.В. Ионометрический метод определения нитрат-ионов в продуктах растениеводства / О.В. Пчела, В.И. Комова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – №3(14). – С. 80-82.

Комова Вера Ивановна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат химических наук, доцент кафедры «Химия»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-92
E-mail: chemistry@ostu.ru

Заболотский Артур Игоревич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Студент 2-го курса направления подготовки 240700.62 «Биотехнология»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-92
E-mail: chemistry@ostu.ru

V.I. KOMOVA, A.I. ZABOLOTSKIY

IONOMETRIC METHOD FOR NITRATE IONS DETERMINING IN SOIL

Onometric method used to determine the nitrate ions in the soil. Determined by the mass fraction of nitrate nitrogen in the soil. Statistical processing of the data.

Keywords: *ionometry, electrode function, reference electrode, glass electrode, ion-selective electrode.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST 26 951-86. Pochvy. Opredelenie nitratov ionometricheskim metodom. – Vved. 1983-30-06. – M.: Izd-vo standartov, 1986. – 7 s.
2. GN 2.1.7. 2041–06. Predel'no dopustimye koncentracii (PDK) himicheskikh veshhestv v pochve. Gigienicheskie normativy. – Vved. 2006-01-04. – M.: Izd-vo standartov, 2006. – 15 s.
3. Pchela, O.V. Ionometricheskij metod opredelenija nitrat-ionov v produktah rastenievodstva / O.V. Pchela, V.I. Komova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyyh produktov. – 2012. – №3(14). – S. 80-82.

Komova Vera Ivanovna

State University–Education-Science-Production Complex
Candidate of chemical science, associate professor
at the department of «Chemistry»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-92
E-mail: chemistry@ostu.ru

Zabolotskiy Arthur Igorevith

State University–Education-Science-Production Complex
The student of 2nd course training areas 240700.62 «Biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-92
E-mail: chemistry@ostu.ru

А.В. АБРАМОВ, М.В. РОДИЧЕВА

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПЕЦОДЕЖДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОСТИНИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Выбор спецодежды для работников предприятий гостиничного хозяйства нередко проводится с позиций корпоративной этики. При этом гигиенические показатели комплекта остаются недоучтенными. Во многом это связано с отсутствием данных об эффективности современных образцов спецодежды для различных условий труда. Авторами получены численные данные о процессах тепломассообмена в структуре вентилируемой спецодежды, что позволит прогнозировать эффекты от ее внедрения.

Ключевые слова: безопасность, критерии выбора специальной одежды, вентилируемая одежда.

В большинстве случаев выбор форменной одежды для работников предприятий общественного гостиничного хозяйства проводится с позиций корпоративной этики. Подобный подход не всегда позволяет обеспечить соответствие гигиенических и теплофизических показателей комплекта одежды условиям эксплуатации. Например, известно, что в процессе работы повар подвергается воздействию нагревающего климата и теплового излучения. Современные материалы для форменной одежды, как правило, имеют в своем составе небольшой процент натуральных волокон (около 30%, реже до 50%). По мнению исследователей, синтетические материалы прозрачны для инфракрасных лучей и, находясь в непосредственной близости от нагревающих поверхностей, организм работающего подвергается дополнительному тепловому облучению в течение рабочего дня.

Такие воздействия приводят к подключению терморегуляторных механизмов организма, выражающихся в повышении потоотделения. Пот, выделяемый на поверхности тела, впитывается пакетом одежды. Контакт влажной одежды с кожей человека дополнительно ухудшает его самочувствие и снижает работоспособность.

Поэтому одним из направлений улучшения условий труда является использование спецодежды, конструкция которой способствует выводу продуктов кожного дыхания из подкостюмного пространства в окружающую среду. Исследования, проводимые как в нашей стране, так и за рубежом, позволили установить корреляцию между степенью свободы облегающей одежды и тепловым состоянием человека. Пакет одежды с воздушными прослойками способствует вентиляции подкостюмного пространства, за счет чего обеспечивается не только вывод пота и продуктов кожного дыхания в окружающую среду, но и повышается конвективная составляющая теплоотдачи от тела человека [1]. Использование одежды свободного покроя позволит сохранить требуемые стилистические решения и повысить уровень гигиенических свойств комплекта за счет повышения уровня вентилируемости подкостюмного пространства.

Введение в конструкцию одежды жестких каркасных элементов повышает эффективность вентиляции за счет создания стабилизированных воздушных прослоек. Однако подобные конструкции характеризуются повышенной материалоемкостью и трудоемкостью их изготовления. Поэтому при выборе спецодежды для работников предприятий гостиничного хозяйства приходится делать выбор между традиционной, более дешевой спецодеждой, и вентилируемыми, но более дорогими комплектами. Выбор нередко проводится в условиях недостаточного информационного обеспечения: в современной технической литературе данные об эффективности наукоёмкой вентилируемой одежды представлены недостаточно полно.

Авторам статьи проведены исследования комплексных процессов тепломассообмена в структуре различных вариантов комплекта спецодежды для работников гостиничного бизнеса. Для этого предложены экспериментальные образцы пакетов одежды, моделирующие

различные виды комплектации (рисунок 1). Экспериментальные исследования проводились с помощью биотехнического эмулятора процессов теплообмена в системе «человек-одежда-окружающая среда», поэтому форма и размеры образцов соответствуют геометрическим параметрам эмулятора [3].

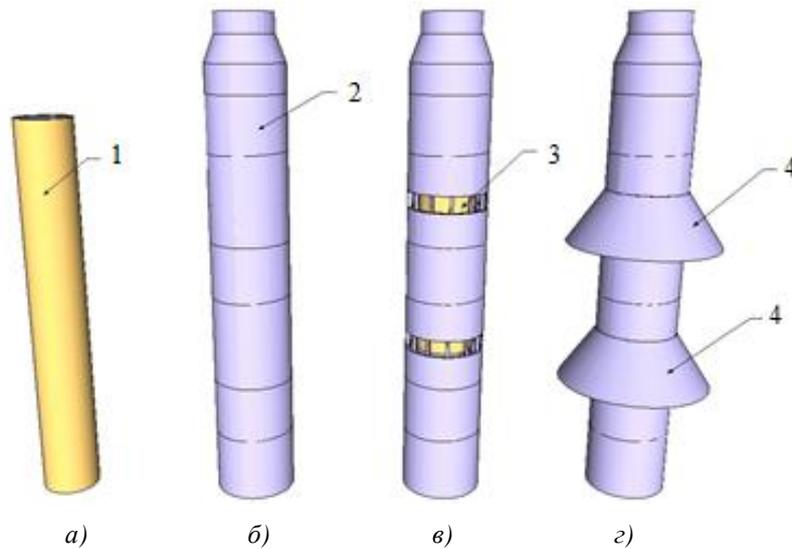


Рисунок 1 – Исследуемые образцы
а – №1; б – №2; в – №3; г – №4

Образец №1 (рисунок 1, а) моделирует однослойный пакет одежды, представленный трикотажным полотном переплетения кулирная гладь. Это идеальный случай, при котором пакет одежды создает минимальное сопротивление тепло и влагоотдаче с поверхности тела человека с окружающей средой. Эффективность остальных конструктивных решений может быть оценена в сопоставлении с результатами, полученными для первого образца.

В образце №2 над трикотажным полотном вводится верхний слой (рисунок 1, б) таким образом, что между ним и бельевым слоем формируется закрытая воздушная прослойка толщиной 20 мм. Воздухообмен между пододежным пространством и окружающей средой осуществляется только через конструктивные неплотности.

Верхний слой образца №3 также способствует формированию воздушной прослойки толщиной 20 мм. Для интенсификации вентиляции подкостюмного пространства в его структуре предусмотрены прямоугольные вентиляционные отверстия (рисунок 1, в), через которые воздух может свободно входить в подкостюмное пространство и выходить из него в окружающую среду.

В образце №4 над вентиляционными отверстиями введены воздухозаборные элементы в виде усеченного конуса, с длиной образующей 0,15 м и углом конусности 30° (рисунок 1, г). Согласно ранее проведенным экспериментальным исследованиям, подобная форма и размеры воздухозаборных элементов способствуют интенсификации естественной конвекции под одеждой.

При проведении исследований измерялись плотность теплового потока в структуре пакета одежды в сухом состоянии, а также в процессе увлажнения пакета потом и его последующей конвективной сушки. Параллельно исследовалась динамика влагосодержания трикотажного полотна при увлажнении и конвективной сушке. Режим проведения испытаний соответствовал условиям нагревающего климата.

Результаты исследований плотности теплового потока через структуру пакета и динамики влагосодержания бельевых слоев подставлены на рисунках 2, 3.

Как видно, в структуре однослойного пакета одежды в сухом состоянии плотность теплового потока составляет 170-180 Вт/м². Введение верхнего слоя создает сопротивление теплоотдаче.

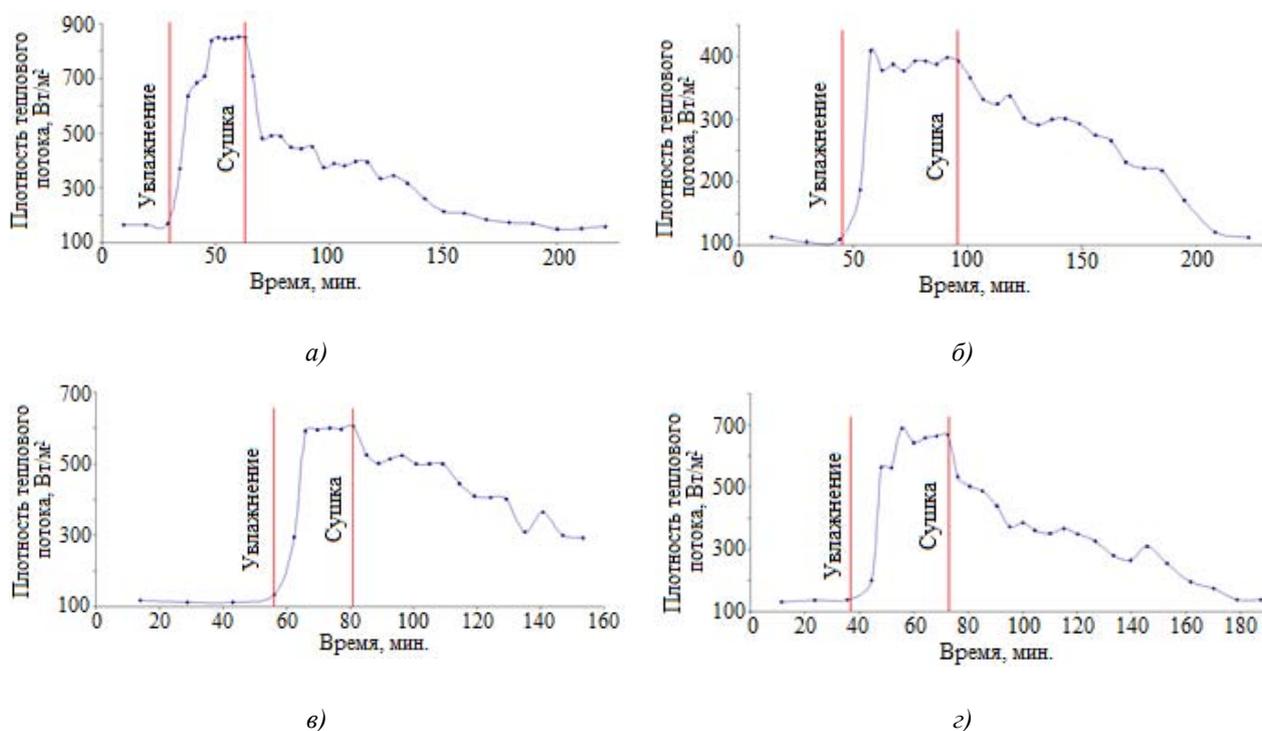


Рисунок 2 – Плотность теплового потока в структуре пакетов одежды
 а – №1; б – №2; в – №3; з – №4

В структуре образца №2 величина сопротивления максимальна, что обуславливает снижение плотности теплового потока до значения, близкого к 110 Вт/м^2 . В этом случае, при прочих равных условиях, тепловая нагрузка на организм человека окажется на 34% выше, чем в случае однослойного пакета.

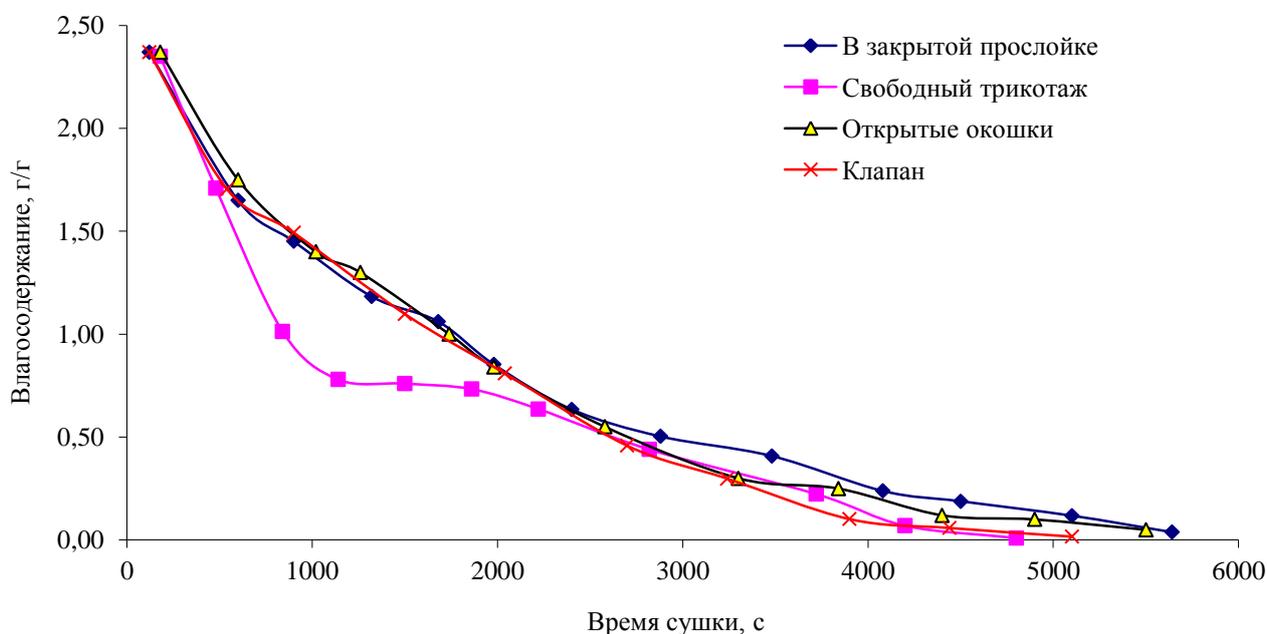


Рисунок 3 – Динамика влагосодержания трикотажного полотна при различной комплектации пакета одежды

Вентиляция пододежного пространства посредством прямоугольных отверстий и вентиляционных элементов способствует повышению интенсивности теплообмена в пододежном пространстве за счет естественной конвекции.

Дополнительные конвективные потоки значительно снижают тепловую нагрузку на человека – плотность теплового потока повышается до 120 Вт/м^2 . Эти значения близки к величинам плотности теплового потока в случае однослойного пакета.

Увлажнение пакетов одежды позволяет значительно повысить плотность теплового потока в структуре бельевого слоя. В случае образца №1 плотность теплового потока во влажном состоянии составляет 870 Вт/м^2 . В закрытой воздушной прослойке второго пакета плотность теплового потока приближается к 420 Вт/м^2 . Введение вентиляционных отверстий повышает плотность потока в сравнении с пакетом №2 на 31%, до величины 600 Вт/м^2 . В бельевом слое пакета №4 плотность потока приближается к аналогичному показателю однослойного пакета. Разность составляет всего 19%, т.е. во влажном состоянии пакета эффективность воздухозаборных элементов увеличивается.

Структура пакета одежды определяет характер кривой влагосодержания. Так, при полном увлажнении влагосодержание бельевого слоя приближается к $2,5 \text{ г/г}$. Более ранними исследованиями отмечалась высокая способность бельевых материалов накапливать влагу в больших количествах, что значительно снижает эргономические показатели комплекта одежды [4]. Также известно, что повышенная скорость сушки пакетов одежды способствует интенсификации плотности теплового потока на поверхности тела человека, потому что на испарения влаги затрачивается большое количество тепла.

Поэтому быстрое удаление влаги из структуры пакета, с одной стороны, позволяет сохранить его эргономические показатели, с другой, интенсифицировать плотность теплового потока.

Ожидаемо максимальная скорость сушки наблюдается в структуре однослойного пакета одежды в течение первых 15 мин. эксперимента, влагосодержание бельевого слоя снижается более чем в два раза (рисунок 3), его полное высыхание регистрируется к 80-й минуте эксперимента.

В пакете №2 двукратное снижение величины влагосодержания бельевого слоя наблюдается к 33-ей минуте эксперимента, полное высыхание пакета регистрируется ближе к 100-ой минуте. Причем в первый момент эксперимента (до 300 с) интенсивности убыли влагосодержания бельевого слоя в пакетах №1 и 2 близки. Однако в дальнейшем наблюдается насыщение парами воздуха в замкнутой прослойке образца №2. Затрудненный воздухообмен прослойки с окружающей средой приводит к постепенному снижению интенсивности испарения с поверхности внутреннего слоя образца №2.

В воздушной прослойке пакета №3 интенсификация воздухообмена приводит к повышению скорости сушки бельевого слоя. Двукратное снижение величины влагосодержания бельевого слоя наблюдается на 26 минуте эксперимента. Повышенная интенсификация воздухообмена с окружающей средой в структуре образца №4 обуславливает очень высокую интенсивность сушки бельевого слоя. Двукратное снижение влагосодержания бельевого слоя наблюдается на 20-ой минуте эксперимента. Полное высыхание пакета регистрируется на 85-й минуте эксперимента.

Обобщая можно отметить, что одежда свободного покроя позволяет создать воздушную прослойку в подкостюмном пространстве. Однако отсутствие специализированных вентиляционных элементов не позволяет организовать должный воздухообмен между подкостюмным пространством и окружающей средой. В результате плотность теплового потока на поверхности тела человека оказывается ниже, чем в предельном случае однослойного пакета из бельевой ткани. В случае интенсивного потоотделения в первый момент времени такая одежда обеспечивает эффективный отвод влаги от тела человека. Но, по мере насыщения замкнутого воздуха подкостюмного пространства эффективность такой одежды будет значительно снижаться.

Введение в конструкцию вентиляционных отверстий позволяет повысить выход влаги и теплового воздуха из-под одежды, в результате чего тепловая нагрузка на человека снижается на 20-30% в зависимости от интенсивности подключения терморегуляционных механизмов в виде потоотделения.

Конструктивные воздухозаборные элементы создают более благоприятные условия для входа воздуха под одежды и выхода одежды из-под нее. За счет этого тепловая нагрузка снижается на 30-40% относительно замкнутой воздушной прослойки. Плотность теплового потока в структуре пакета одежды приближается к плотности теплового потока на поверхности тела обнаженного человека. Подобные условия будут способствовать повышению работоспособности человека, что создаст условия для окупаемости более дорогой, но эффективной вентилируемой одежды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, А.В. Проектирование специальной одежды для защиты от дождя с системой организации и регулирования естественной вентиляции пододежного пространства: дис. ... канд. тех. наук: 05.19.04: защищена 28.05.2007 / Антон Вячеславович Абрамов. – Орел, 2007. – 186 с.
2. Абрамов, А.В. Разработка методики экспериментального исследования потенциала влагопереноса швейных материалов в системе «человек-одежда-окружающая среда» / А.В. Абрамов, М.В. Родичева // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2009. – №3. – С. 56-58.
3. Родичева, М.В. Моделирование процессов тепломассообмена в биотехнической системе «человек-одежда-окружающая среда» / М.В. Родичева, А.В. Абрамов, А.В. Уваров // Швейная промышленность. – 2009. – №6. – С. 38-40.
4. Кошечев, В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека в условиях высоких температур / В.С. Кошечев, Е.И. Кузнец. – М.: Медицина, 1986. – 256 с.

Абрамов Антон Вячеславович

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Охрана труда и окружающей среды»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 76-14-39
E-mail: bgdgtu@mail.ru

Родичева Маргарита Всеволодовна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой
«Технология и конструирование швейных изделий»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55-11-20
E-mail: tikshi@ostu.ru

A.V. ABRAMOV, M.V. RODICHEVA

SOME ASPECTS OF SAFETY WHEN USING OVERALLS AT THE ENTERPRISES OF HOTEL ECONOMY

The overalls choice for employees of the enterprises of hotel economy is quite often carried out from positions of corporate ethics. Thus, hygienic indicators of a set remain nedouchtenny. In many respects it is connected with absence of data on efficiency of modern samples of overalls for various working conditions. Authors obtained numerical data on heatmass exchange processes in structure of ventilated overalls that will allow to predict effects from its introduction.

Keywords: safety, criteria of a choice of the special clothes, ventilated clothes.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Abramov, A.V. Proektirovanie special'noj odezhdy dlja zashhity ot dozhdja s sistemoj organizacii i regulirovanija estestvennoj ventiljicii pododezhnogo prostranstva: dis. ... kand. teh. nauk: 05.19.04: zashhishhena 28.05.2007 / Anton Vjacheslavovich Abramov. – Орел, 2007. – 186 с.

2. Abramov, A.V. Razrabotka metodiki jeksperimental'nogo issledovanija potencijala vlagoperenosa shvejnyh materialov v sisteme «chelovek-odezhda-okruzhajushhaja sreda» / A.V. Abramov, M.V. Rodicheva // Izvestija vuzov. Tehnologija legkoj promyshlennosti. – 2009. – №3. – S. 56-58.

3. Rodicheva, M.V. Modelirovanie processov teplomassoobmena v biotehnicheskoy sisteme «chelovek-odezhda-okruzhajushhaja sreda» / M.V. Rodicheva, A.V. Abramov, A.V. Uvarov // Shvejnaja promyshlennost'. – 2009. – №6. – S. 38-40.

4. Koshheev, V.S. Fiziologija i gigiena individual'noj zashhity cheloveka v uslovijah vysokih temperatur / V.S. Koshheev, E.I. Kuznec. – M.: Medicina, 1986. – 256 s.

Abramov Anton Vyacheslavovich

State University – Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the department of
«Work safety and environment protection»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 76-14-39
E-mail: bgdgtu@mail.ru

Rodicheva Margarita Vsevolodovna

State University – Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor, head of the department
«Technology and garment design»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55-11-20
E-mail: tikshi@ostu.ru

УДК 623.83

Е.С. БЫЧКОВА, Л.Н. РОЖДЕСТВЕНСКАЯ

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИИ

В результате анализа существующего ассортимента и ингредиентного состава снековой продукции, реализуемой на потребительском рынке г. Новосибирска, разработаны рецептуры орехово-зерновых батончиков с использованием функциональных добавок. Целесообразность введения на рынок новой продукции подтверждается наличием экономического, научно-технического, ресурсного и социального эффектов, а также конкурентоспособным значением цены разработки.

Ключевые слова: снеки, матрица Ансоффа, инновация, серотонин.

Рынок продуктов, предназначенных для поддержания здорового образа жизни, прирастает в среднем на 15-20% в год. Это связано с тем, что большинство людей сегодня признают важность здорового питания. В связи с этим производители начинают уделять внимание категории «здоровых» продуктов, расширяя ассортимент за счет изменения состава имеющихся и создания новых продуктов. Интересным для исследования тенденций «здорового питания» в этом смысле является рынок продукции, предназначенной для «перекусов». К таким продуктам относится широкий ассортимент изделий, в том числе снеки.

По данным Euromonitor International в ближайшее время рынок сладких и питательных снеков будет наполняться более здоровыми альтернативами. Производители фокусируются на потребностях разных возрастных групп последователей идеи здорового питания и тех, кто следит за своим весом, в том числе детей и подростков. В результате мы имеем расширение предлагаемого на рынок ассортимента за счет появления новых продуктовых инноваций. Идея расширения производимого ассортимента непосредственно связана с принятием стратегии развития продукта и основывается на оценках затрат и получаемого эффекта, который определяется размером коммерческого успеха. С этой точки зрения имеет смысл вспомнить Матрицу Ансоффа, используемую при выборе стратегического направления развития компании, которая вводит инновационный продукт в существующий ассортимент. Она представляет собой квадрат, сформированный по двум осям, где горизонтальная ось – продукты компании, которые подразделяются на существующие и новые, а вертикальная ось – рынки компании, которые также подразделяются на существующие и новые [1]. Матрица представлена на рисунке 1.

	Существующий продукт	Новый продукт
Существующий рынок	Стратегия проникновения на рынок	Стратегия развития продукта
Новый рынок	Стратегия расширения рынка	Стратегия диверсификации

Рисунок 1 – Матрица Ансоффа

Таким образом, матрица Ансоффа определяет категории возможностей роста между существующими продуктами и существующими рынками, существующими продуктами и новыми рынками, новыми продуктами и существующими рынками, а также новыми продуктами и новыми рынками. В соответствии с ней создание нового продукта и предложение его существующему рынку является выбором вектора роста в направлении стратегии развития продукта. Выбор стратегии зависит от ресурсов предприятия и готовности к риску. Так, по данным исследований немецких специалистов, вероятность успеха различных стратегий и расходы, связанные с их реализацией, выглядят следующим образом (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка затрат и вероятности успеха в зависимости от стратегии фирмы

Стратегия	Затраты	Вероятность успеха
Проникновение	–	50%
Расширение рынка	x4 раза	20%
Развитие продукта	x8 раз	33%
Диверсификация	x12–16 раз	5%

Таким образом, вариант внедрения инноваций для компаний, уже существующих на рынке и ориентированных на производство снековой продукции, является экономически целесообразным ввиду умеренности затрат и высокой вероятности успеха. Для определения перспективного поля создания инновационного продукта необходимо четкое представление о спектре существующего предложения для потенциальных потребителей. С этой целью был изучен ассортимент сладких снеков (батончиков-мюсли, фруктовых батончиков), представленных в торговой сети г. Новосибирска. На рисунках 2, 3, 4 и 5 отражена структура реализуемого в трех крупных сетевых супермаркетах г. Новосибирска ассортимента батончиков по предлагаемым брендам и по производителям.

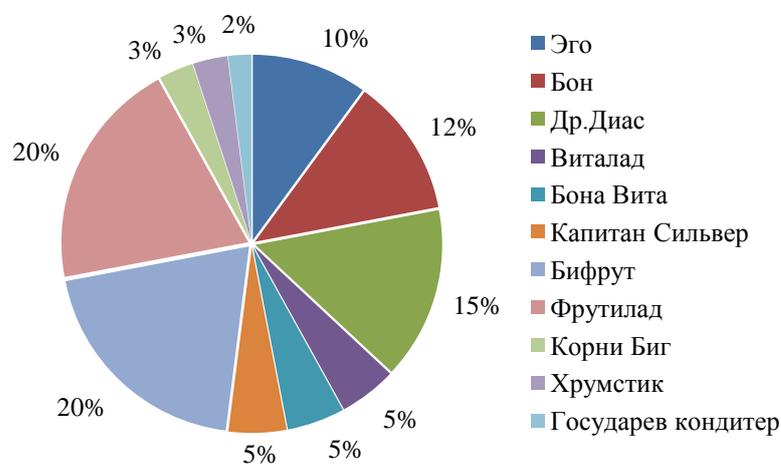


Рисунок 2 – Ассортимент брендов батончиков, представленный в супермаркете «Универсам»

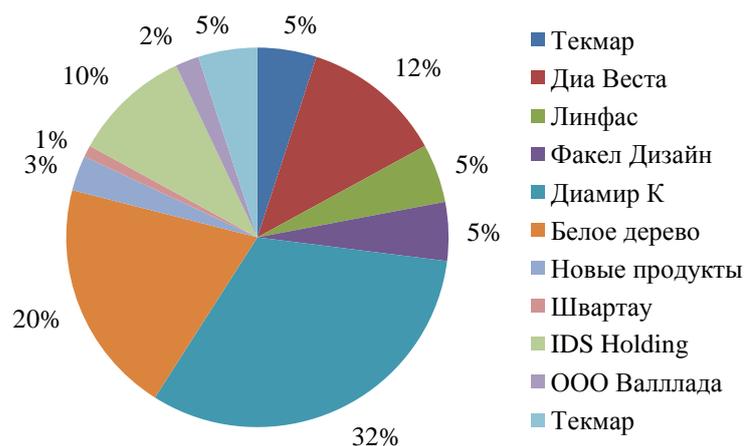


Рисунок 3 – Производители батончиков, представленный в супермаркете «Универсам»

На диаграммах видно, что наибольший ассортимент батончиков представлен в супермаркете Универсам (11 брендов). Большинство производителей батончиков представлены на рынке одним брендом, кроме компании Диамир К. Брендами этой компании являются батончики Бифрут и Др.Диас.

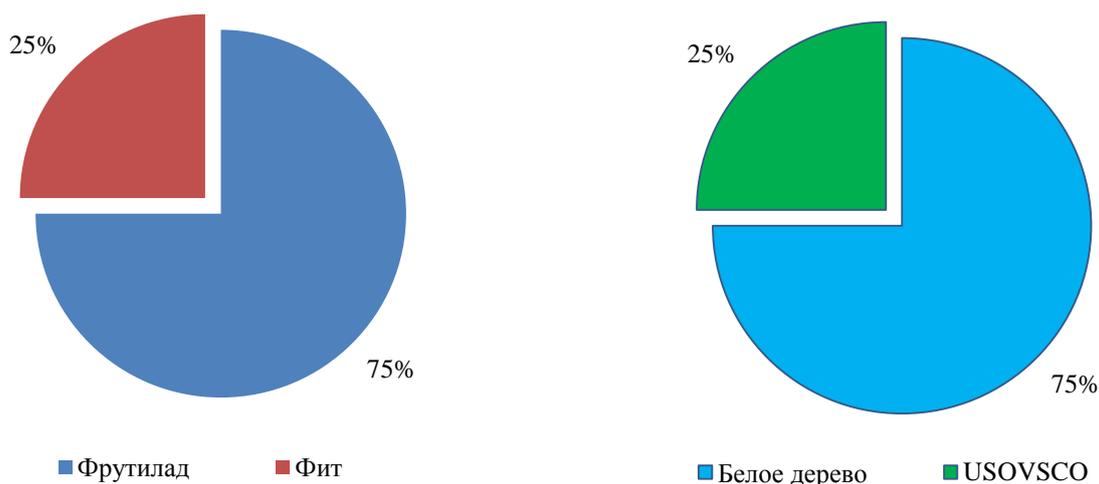


Рисунок 4 – Ассортимент брендов батончиков (слева) и производителей (справа), представленных в супермаркете «Мария-Ра»

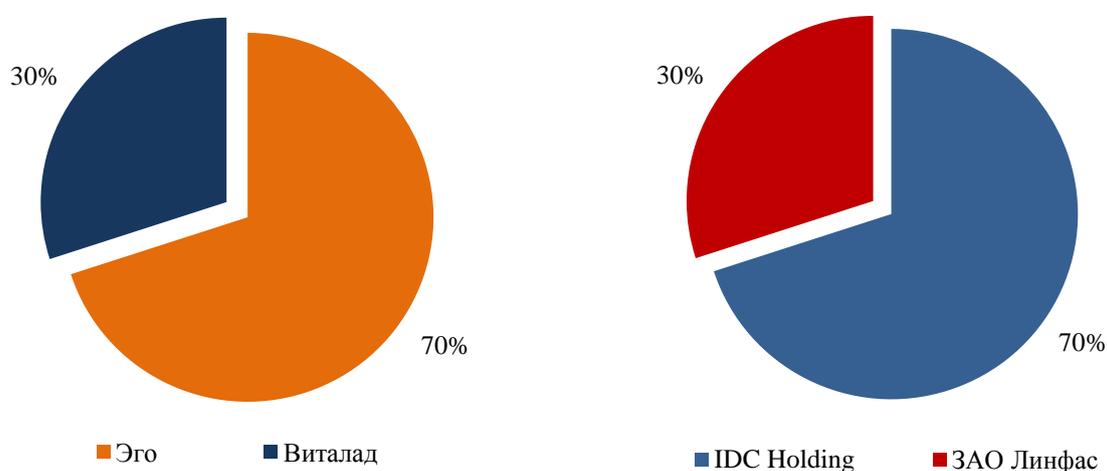


Рисунок 5 – Ассортимент брендов батончиков (слева) и производителей (справа), представленных в супермаркете «Быстроном»

На рисунке 6 приведена диаграмма, отражающая представленность брендов на товарных полках в розничной сети (по количеству позиций).



Рисунок 6 – Представленность брендов на товарных полках в розничной сети (по количеству позиций, шт.)

Установлено, что на товарных полках в розничной сети представлен наибольший ассортимент батончиков следующих брендов: Фрутилад, Бифрут, Эго, Др.Диас. Из мюсли-батончиков неглазированных, реализуемых в рассматриваемых супермаркетах г. Новосибирска, можно выделить следующие бренды: Бон, Хрумстик, Корни Биг, Бифрут.

Поскольку для потребителя отношение предлагаемой продукции к категории «здоровой» определяется, в первую очередь, ее компонентами, то был произведен анализ ингредиентного состава представленных на рынке снеков. Он показал, что производители не включают в состав пищевые волокна и редко используют функциональные добавки, которые способны значительно повысить интерес к продукту.

На кафедре технологии и организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета совместно с Институтом химии твёрдого тела и механохимии СО РАН разработаны новые рецептуры и технологии батончиков-снеков функционального назначения на фруктовой, ягодной и орехово-зерновой основе.

В качестве исходных ингредиентов использовали: ядра орехов (кешью, фундук, кедровый орех), подсолнечные, тыквенные и льняные семечки, зерновые хлопья (пшеничные, овсяные, ржаные), ягоды (рябина, облепиха, клюква), фрукты (яблоко, цедра апельсина), клетчатку Dr.DiaS «Витаминная поляна», кукурузные хлопья, воздушный рис. Как связующее звено исходных компонентов применяли йогурт, обогащённый бифидобактериями, сироп сахарный, сироп из агавы. Дополнительно в качестве рецептурного компонента вводили гидроколлоид пектин LM 101 AS (производитель CP Kelco ApS (Дания). С целью повышения функциональных свойств десертов, в опытные образцы вводилась серотонинсодержащая добавка, приготовленная из неплодовых частей облепихи путём ее механохимической активации.

Процесс производства включал в себя следующие технологические приёмы: смешивание сухих рецептурных ингредиентов, приготовление сиропа с пектином, соединение плотной и жидкой частей, формование, подсушивание в конвекционной печи, кратковременное замораживание, порционирование, вакуумирование [2, 3].

Представленная разработка носит инновационный характер. Применительно к пищевой промышленности и общественному питанию нами под инновацией понимается новое, никогда ранее не существовавшее изобретение, внедренное в деятельность предприятия, производящего пищевую продукцию, и доведенное до стадии коммерческого использования с целью получения определенного социально-экономического эффекта на основе удовлетворения общественной потребности (снижение риска развития заболеваний, связанных с питанием, сохранение и улучшение здоровья).

Оценка перспектив развития продукта связана с прогнозом ожидаемых эффектов от внедрения разработанных снеков, поскольку инновации важны не сами по себе, а с точки зрения получения результатов в различных областях (таблица 2).

Таблица 2 – Эффекты от внедрения инновационных «снеков»

Вид эффекта	Характеристика эффекта
Экономический	– полученные изделия более конкурентоспособны по сравнению с традиционными мюсли-батончиками – возрастание объёма реализации нового продукта за счёт повышения его качества
Научно-технический	– применение прогрессивных видов оборудования (мельницы сверхтонкого помола)
Ресурсный	– обеспечение рационального использования вторичных ресурсов (цедра апельсина); получение ИК-порошков с их дальнейшим использованием – обеспечение продовольственной независимости
Социальный	– снижение риска развития заболеваний – влияние на формирование культуры питания населения – повышение степени удовлетворения социальных потребностей населения в употреблении обогащённых продуктов
Экологический	– отсутствие в рецептуре искусственных добавок синтетического происхождения – производство исключает отрицательное влияние на окружающую среду
Бюджетный	– импортозамещение

Несомненно, важным параметром перспективности введения инновации является ее конкурентоспособность, которая определяется ценой. Анализ ценового диапазона новых и существующих снековых батончиков показал, что стоимость разработанных образцов ниже существующих на рынке (рисунок 7).

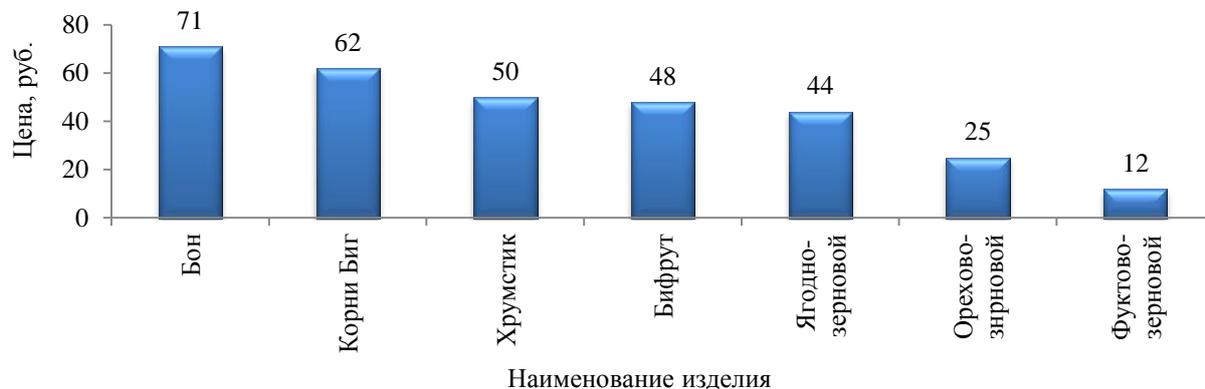


Рисунок 7 – Ценовой диапазон рассматриваемых батончиков (в руб. за 100 г)

Таким образом, в результате оценки перспектив внедрения на рынок инновационной снековой продукции установлено, что разработанные десерты функционального назначения являются инновационными продуктами и их введение на существующий рынок соответствует стратегии развития продукта. Целесообразность введения на рынок разработанных десертов подтверждается наличием экономического, научно-технического, ресурсного и социального эффектов, а также конкурентоспособным значением цены разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ansoff, I. Strategies for Diversification / I. Ansoff // Harvard Business Review. – Vol. 35. – Issue 5, – Sep.-Oct. 1957. – pp. 113-124.
2. Ермалюк, Д.В. Десерты функционального назначения, обогащенные нутриентами растительного происхождения / Д.В. Ермалюк, Е.С. Бычкова, И.О. Ломовский // Вузовская наука Северо-Кавказскому федеральному округу. Секция с международным участием «Инновационные направления в пищевых технологиях»: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Т. 3. Технические науки (9-10 апр. 2013 г., Пятигорск). – Пятигорск: РИА-КМВ, 2013. – С. 111-115.
3. Ермалюк, Д.В. Разработка новых рецептов и технологий десертов функционального назначения / Д.В. Ермалюк, В.К. Семьянов, Е.С. Бычкова, Д.А. Рычков // Студент и научно-технический прогресс: инновационные технологии и сервис: материалы Всероссийской межвузовской научно-практической конференции, (23 марта 2012 г., Новосибирск); под ред. С.И. Главчевой. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – С. 117-121.

Бычкова Елена Сергеевна

Новосибирский государственный технический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология и организация пищевых производств»
630073, г. Новосибирск, проспект К. Маркса, 20
Тел. 8-923-240-54-48
E-mail: sib_lena@ngs.ru

Рождественская Лада Николаевна

Новосибирский государственный технический университет
Кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Технология и организация пищевых производств»
630073, г. Новосибирск, проспект К. Маркса, 20
Тел. 8-913-907-36-62
E-mail: lada2006job@mail.ru

E.S. BYCHKOVA, L.N. ROJDESTVENSKAY

ASSESSMENT OF PROSPECTS OF STRATEGY OF DEVELOPMENT OF A PRODUCT ON THE BASIS OF CREATION OF INNOVATIONS

As a result of the analysis of the existing range and ingredienny structure of the snekovy production realized in the consumer market of Novosibirsk, compoundings of nut and grain bars with use of functional additives are developed. Expediency of introduction on the market of new production is confirmed by existence of economic, scientific and technical, resource and social effects, and also competitive value of the price of development.

Keywords: *snack, Ansoff's matrix, innovation, thrombotonin.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ansoff, I. Strategies for Diversification / I. Ansoff // Harvard Business Review. – Vol. 35. – Issue 5, – Sep.– Oct. 1957. – pp. 113–124.
2. Ermaljuk, D.V. Deserty funkcional'nogo naznachenija, obogashhennye nutrientami rastitel'nogo proishozhdenija / D.V. Ermaljuk, E.S. Bychkova, I.O. Lomovskij // Vuzovskaja nauka Severo-Kavkazskomu federal'nomu okrugu. Sekcija s mezhdunarodnym uchastiem «Innovacionnye napravlenija v pishhevyyh tehnologijah»: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. T. 3. Tehnicheskie nauki (9-10 apr. 2013 g., Pjatigorsk). – Pjatigorsk: RIA-KMV, 2013. – S. 111-115.
3. Ermaljuk, D.V. Razrabotka novyyh receptur i tehnologij desertov funkcional'nogo naznachenija / D.V. Ermaljuk, V.K. Sem'janov, E.S. Bychkova, D.A. Rychkov // Student i nauchno-tehnicheskij progress: innovacionnye tehnologii i servis: materialy Vserossijskoj mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, (23 marta 2012 g., Novosibirsk); pod red. S.I. Glavchevoj. – Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2012. – S. 117-121.

Bychkova Elena Sergeevna

Novosibirsk State Technical University
Candidate of technical science, assistant professor at the
department of «Technology and Organization of Food Production»
630073, Novosibirsk, Karl Marx Prospect, 20
Tel: 8-923-240-54-48
E-mail: sib_lena@ngs.ru

Rojdestvenskay Lada Nikolaevna

Novosibirsk State Technical University
Candidate of economic science, assistant professor at the
department of «Technology and Organization of Food Production»
630073, Novosibirsk, Karl Marx Prospect, 20
Tel. 8-913-907-36-62
E-mail: lada2006job@mail.ru

И.В. КУПРИНА, Г.М. ЗОМИТЕВА

ФОРМИРОВАНИЕ РЕКЛАМНОГО ПРОСТРАНСТВА НА РЫНКЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье рассматриваются особенности формирования рекламного пространства на рынке молочной продукции. Представлена модель управления рекламным пространством.

Ключевые слова: реклама, рекламное пространство, потребитель, молочная промышленность.

В современных экономических условиях важную роль играют вопросы эффективного функционирования организации, одним из направлений которой является успешная рекламная деятельность. По мнению многих специалистов, реклама является самым эффективным способом увеличения объема продаж посредством передачи информации о товаре покупателям, сфера ее влияния растет невероятными темпами.

При рассмотрении большого числа литературных источников прослеживаются два подхода к пониманию рекламы. Отдельные ученые рассматривают рекламу с позиции производителя продукции (рекламодателя) [1]. В этой связи они определяют рекламу как инструмент достижения цели и миссии предприятия, а также его конкурентных преимуществ. Другие – с позиций её влияния на уровень удовлетворения потребностей потребителя [2]. Так как производство и потребление неразрывно связаны между собой, целесообразно рассматривать рекламу как систему инструментальных ценностей для достижения целей предприятия и удовлетворения потребностей потребителя. В результате реклама выстраивает взаимовыгодные отношения с потребителями с целью создания конкурентного преимущества, реализуемого в процессе потребления рекламируемой продукции.

С нашей точки зрения Кузнецова Ю.В. в [3] справедливо отмечает, что «... развитие отечественного производства товаров и услуг во многом зависит от способа их продвижения на рынок и формирования лояльности потребителей к продвигаемым маркам продукции».

Общеизвестно, что рынок молочной продукции очень разнообразен по структуре, что объясняет специфику подходов к продвижению посредством рекламы в различных сегментах. При этом аналитики рынка неоднократно высказывали мнение об определенной пассивности товаропроизводителей, в результате чего потребители молочной продукции плохо ориентируются в существующем предложении. В этой связи необходимо целенаправленно менять потребительские стереотипы с целью увеличения объема продаж.

Рекламное пространство на современном этапе выполняет не только информирующую функцию, но фактически стало создавать новую реальность. Нельзя не согласиться с Воат А.А., который утверждает, что рекламно-информационное пространство является наиболее дискуссионным феноменом современной информационной эпохи. Его технологии постоянно развиваются и совершенствуются, поэтому необходим системный мониторинг, постоянное отслеживание и анализ подобных трансформаций [4].

Рекламное пространство, формируемое предприятиями молочной промышленности, представляет собой совокупность видов и средств рекламы, которые используются с целью продвижения молочной продукции, и ориентированы на стимулирование продаж, а также формирование имиджа предприятия-товаропроизводителя [5]. С нашей точки зрения при формировании рекламного пространства можно выделить следующие этапы:

1. Разработка рекламного пространства. На данном этапе происходит выявление основных тенденций, особенностей и проблем функционирования рынка молочной продукции, исследование маркетинговой стратегии продаж предприятия, изучение конкурентной среды.

2. Определение содержания рекламного пространства. При формировании этого этапа должны учитываться цель и миссия предприятия, так как рекламная деятельность базируется на инструментах и механизмах проводимой маркетинговой политики.

3. Внедрение сформированного рекламного пространства. На данном этапе требуются трудовые, производственные, финансовые и интеллектуальные ресурсы предприятия;

4. Контроль. Для обеспечения эффективной работы рекламного пространства предприятия обязаны наблюдать за изменяющейся ситуацией на рынке, принимать во внимание новые предпочтения потребителей и изменение действий конкурентов;

5. Корректировка. На основе полученной информации оперативно корректируется тактика и стратегия рекламного пространства.

На упрощённой схеме взаимодействия участников рекламного процесса представлена модель управления рекламным пространством, которая позволяет описать взаимовыгодные отношения между потребителем и производителем рекламируемой молочной продукции (рисунок 1).

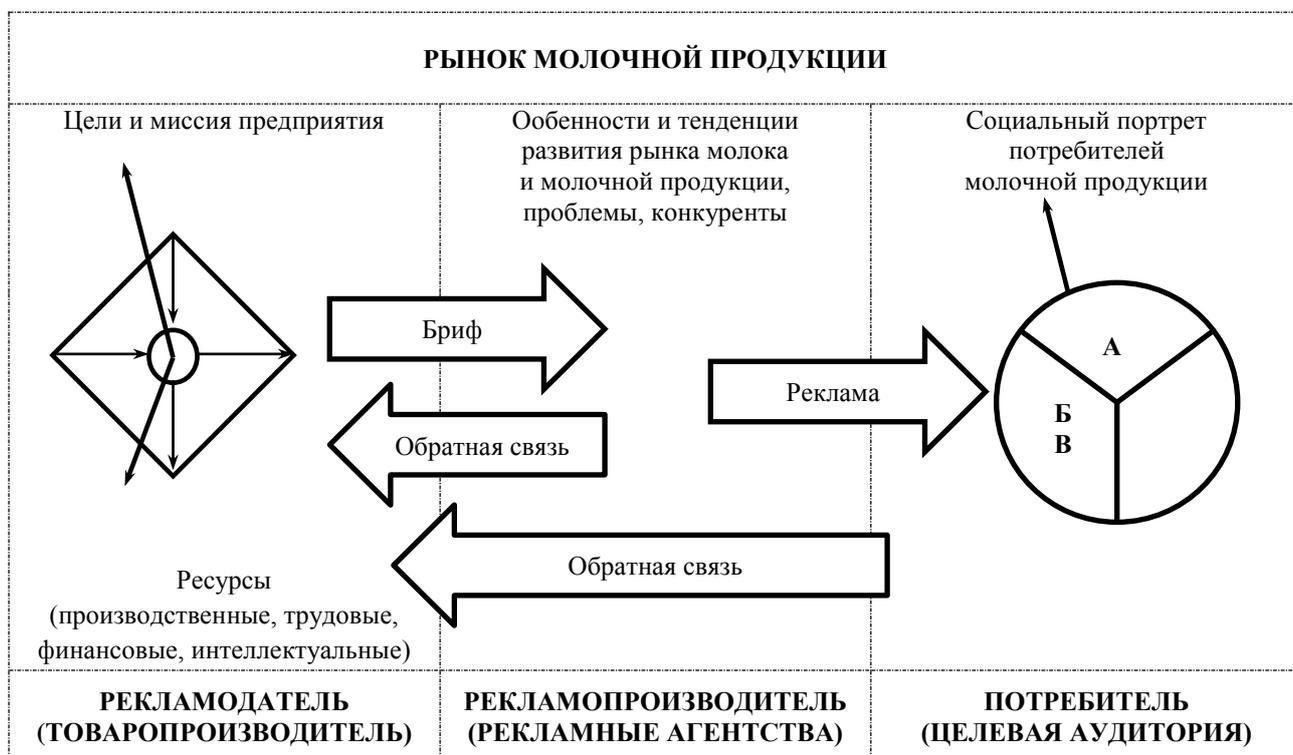


Рисунок 1 – Модель управления рекламным пространством
*А – сегмент «Молодые родители», Б – сегмент «Придирчивые покупатели»,
 В – сегмент «Одиночки»*

В данной модели объектом является реклама, представляющая функциональное (физические отличия товара, его преимущества), содержательное (основная идея, предлагаемая потребителю молочной продукции) и эмоциональное (эмоции, возникающие при использовании товаров молочной продукции) превосходство. Субъектом модели выступает потребитель молочной продукции – подавляющее, если не сказать абсолютное, большинство россиян. Основной характеристикой потребителя является его социальный портрет (сегментация по географическому, демографическому, социально-экономическому, психографическому, поведенческому и прочим признакам).

Одной из тенденций развития рынка молочной промышленности является расслоение общей потребительской группы на множество сегментов по различным социально-экономическим принципам, что в свою очередь затрудняет сегментирование потребителей рынка молочной продукции. Однако при рассмотрении характеристик потребителей рынка молочной продукции можно выделить три фактора, позволяющих условно разбить их на

группы. Одним из таких фактор является «периодичность и объем покупки». Данный фактор определяется регулярностью покупки и количеством приобретаемой продукции. Второй фактор «тяготение к известному» включает в себя следующие составляющие: внешний вид упаковки, гармоничность вкусовых свойств, запаха, а также известность марки продукции. Третий фактор обусловлен количеством потребителей в семье. На основании этих факторов произведем сегментацию и охарактеризуем потребителей молочной продукции.

Молочная продукция является традиционным продуктом питания для населения, однако отношение к ней различных потребителей неоднозначно [6]. Предпочтения покупателей молочной продукции в последнее время превратились во вполне устойчивый тренд. Спрос все чаще становится индивидуальным, потребители выбирают продукты, которые полностью соответствуют их образу жизни, внимание акцентируют на калорийности, полезности, возрастной градации.

В первом сегменте приоритет оставляют за собой домохозяйки, поэтому можно назвать полученный сегмент «Молодые семьи» [7]. По половому признаку преобладает женская половина. Данные потребители в основном покупают молочную продукцию для себя и детей, тем самым периодичность и объем покупки здесь выше, чем в других сегментах. Чаще всего приобретают натуральную молочную продукцию «на каждый день»: молоко, кефир, творог. Реже покупают йогурты, творожок, сырки. Представителям этого сегмента не столь важна стоимость, сколько качество и состав молока. Большинство потребителей, вошедших в сегмент, отдают предпочтение молочным продуктам с низким уровнем жирности.

Самым многочисленным является второй сегмент. В данном сегменте представлены все возрастные группы и категории дохода. Представители этого сегмента покупают молочную продукцию на небольшую сумму, но делают это, как правило, ежедневно. Продукты, содержащие биодобавки, покупают редко, в основном для детей и по относительно высокой цене. Для данных покупателей особое значение имеет свежесть молочной продукции, а также вкусовые и качественные характеристики. Относительно высокие требования они предъявляют к внешнему виду упаковки, известности марки продукта и предпочитают молочную продукцию со средним и высоким уровнем жирности. Учитывая все факторы, описанные выше, назовем этот сегмент «Придирчивые покупатели» [7].

Отличительной чертой покупателей третьего сегмента является низкая регулярностью совершения покупки и количество приобретаемой молочной продукции. Основные потребители приобретают молочную продукцию только для себя и преимущественно являются одинокими людьми. Поэтому сегмент получил название «Одинокие люди» [7]. При выборе покупки на первое место ставят свежесть продукции.

Данная модель предполагает выполнение производителем молочной продукции с помощью рекламных агентств целенаправленных действий, базированных на цели и миссии предприятия, а также его ресурсах с учетом обратных связей, проявленных в реакции потребителей продукции. Благодаря взаимодействию всех участников модели с помощью прямых и обратных связей устанавливается необходимая основа для эффективного управления рекламным пространством.

Формирование рекламного пространства в современных условиях развития российской экономики позволяет нормально функционировать в качестве хозяйственной единицы предприятиям, производящих молочную продукцию, что является немаловажным для успешной рыночной деятельности [8]. Ключевая роль отводится рекламе, так как она является информационным базисом для потребителей. Значимость рекламы на сегодняшний день устойчиво возрастает, так как рынки товаров характеризуются все большей насыщенностью, все большего разнообразия достигают потребности потребителей, формы и методы конкуренции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. – М.: Издательство «Прогресс», 2001. – 799 с.
2. Васильев, Г.А. Рекламный маркетинг / Г.А. Васильев, В.А. Поляков. – М.: Вузовский учебник, 2011. – 276 с.
3. Кузнецова, Ю.В. Новые способы продвижения товаров: современные формы маркетинговых коммуникаций в России / Ю.В. Кузнецова // Вестник Евразии. – 2006. – № 2. – С. 25-46.
4. Воат, А.А. Рекламно-информационное пространство и его влияние на формирование массового сознания: социально-философский анализ: 09.00.11 – Социальная философия: автореф. дис... на соиск. учен. степ. канд. филос. наук / Алексей Александрович Воат; [Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова]. – Ярославль, 2011. – 22 с.
5. Филатова, Д.В. Формирование рекламно-информационного пространства на современных предприятиях [Электронный ресурс] / Д.В. Филатова // Материалы III Общероссийской студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» (15-20 февраля 2011 г.). – Режим доступа: <http://www.rae.ru/forum2011/151/1756>
6. Веселова А.О. Развитие маркетинга в молочнопродуктовом подкомплексе: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – АПК и сельское хозяйство; Маркетинг): автореф. дис... на соиск. учен. степ. канд. экон. наук / Анна Олеговна Веселова; [Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.Н. Прянишникова]. – Москва, 2010. – 23 с.
7. Васина, В.Н. Сегментирование потребителей молочной продукции региона [Электронный ресурс] / В.Н. Васина, И.В. Маракулина // Регионология. – 2011. – №4. – Режим доступа: <http://regionsar.ru/node/823>
8. Шишакова, Ю.В. Повышение экономической эффективности промышленного предприятия на основе его рекламной деятельности: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – промышленность): автореф. дис... на соиск. учен. степ. канд. экон. наук / Юлия Валентиновна Шишакова; [Ижевский государственный технический университет]. – Ижевск, 2001. – 25 с.

Куприна Ирина Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Ассистент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-43
E-mail: iruc@mail.ru

Зомитева Галина Михайловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат экономических наук, доцент,
проректор по учебной работе
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-53-43
E-mail: gz63@mail.ru

I.V. KUPRINA, G.M. ZOMITEVA

**FORMATION OF ADVERTISING LANDSCAPE
ON THE DAIRY MARKET**

*The article discusses the features of advertising landscape formation for the dairy market.
The model of advertising landscape management is presented.*

Keywords: advertisement, advertising landscape, consumer, dairy industry.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kotler, F. Osnovy marketinga / F. Kotler. – М.: Izdatel'stvo «Progress», 2001. – 799 s.
2. Vasil'ev, G.A. Reklamnyj marketing / G.A. Vasil'ev, V.A. Poljakov. – М.: Vuzovskij учебник, 2011. – 276 s.
3. Kuznecova, Ju.V. Novye sposoby prodvizhenija tovarov: sovremennye formy marketingovyh kommunikacij v Rossii / Ju.V. Kuznecova // Vestnik Evrazii. – 2006. – № 2. – S. 25-46.

4. Voat, A.A. Reklamno-informacionnoe prostranstvo i ego vlijanie na formirovanie massovogo soznaniya: social'no-filosofskij analiz: 09.00.11 – Social'naja filosofija: avtoref. dis... na soisk. uchen. step. kand. filos. nauk / Aleksėj Aleksandrovich Voat; [Jaroslavskij gosudarstvennyj universitet im. PG. Demidova]. – Jaroslavl', 2011. – 22 s.

5. Filatova, D.V. Formirovanie reklamno-informacionnogo prostranstva na sovremennyh predpriyatijah [Jelektronnyj resurs] / D.V. Filatova // Materialy III Obshherossijskoj studencheskoj jelektronnoj nauchnoj konferencii «Studencheskij nauchnyj forum» (15-20 fevralja 2011 g.). – Rezhim dostupa: <http://www.rae.ru/forum2011/151/1756>

6. Veselova A.O. Razvitie marketinga v molochnoproduktovom podkomplekse: 08.00.05 – Jekonomika i upravlenie narodnym hozjajstvom (Jekonomika, organizacija i upravlenie predpriyatijami, otrasljami i kompleksami – APK i sel'skoe hozjajstvo; Marketing): avtoref. dis... na soisk. uchen. step. kand. jekon. nauk / Anna Olegovna Veselova; [Permskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija im. akademika D.N. Prjanishnikova]. – Moskva, 2010. – 23 s.

7. Vasina, V.N. Segmentirovanie potrebitelej molochnoj produkcii regiona [Jelektronnyj resurs] / V.N. Vasina, I.V. Marakulina // Regionologija. – 2011. – №4. – Rezhim dostupa: <http://regionsar.ru/node/823>

8. Shishakova, Ju.V. Povyshenie jekonomicheskoj jeffektivnosti promyshlennogo predpriyatija na osnove ego reklamnoj dejatel'nosti: 08.00.05 – Jekonomika i upravlenie narodnym hozjajstvom (Jekonomika, organizacija i upravlenie predpriyatijami, otrasljami i kompleksami – promyshlennost'): avtoref. dis... na soisk. uchen. step. kand. jekon. nauk / Julija Valentinovna Shishakova; [Izhevskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet]. – Izhevsk, 2001. – 25 s.

Kuprina Irina Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex

Assistant at the department of

«Technology and commodity research of food products»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-43

E-mail: iruc@mail.ru

Zomiteva Galina Mikhailovna

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of economic science, assistant professor,

vice rector on educational work

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-53-43

E-mail: gz63@mail.ru

Уважаемые авторы!
Просим Вас ознакомиться с основными требованиями
к оформлению научных статей

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу иверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
 - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
 - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
 - не применять произвольные словообразования;
 - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!
- Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

Рисунок 1 – Текст подписи

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте www.gu-unprk.ru.

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

Адрес учредителя:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 42-00-24
Факс (4862) 41-66-84
www.gu-unpk.ru
E-mail: unpk@ostu.ru

Адрес редакции:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технический редактор Г.М. Зомитева
Компьютерная верстка Е. А. Новицкая

Подписано в печать 14.09.2013 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ № 121/13П2

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе Госуниверситета – УНПК
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.