

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

Учредитель – федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
(ОГУ им. И.С. Тургенева)

Редакционный совет:

Пилипенко О.В. д-р техн. наук, проф.,
председатель

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,
зам. председателя

Радченко С.Ю. д-р техн. наук, проф.,
зам. председателя

Пузанкова Е.Н. д-р пед. наук, проф.,
зам. председателя

Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц.,
секретарь

Астафьев П.А. д-р юрид. наук, проф.

Авдеев Ф.С. д-р пед. наук, проф.

Желтикова И.В. канд. филос. наук, доц.

Иванова Т.Н. 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.

Уварова В.И. канд. филос. наук, доц.

Редколлегия:

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:

Байхожаева Б.У. д-р техн. наук, проф.

Бриндза Ян PhD

Бондарев Н.И. д-р биол. наук, проф.

Громова В.С. д-р биол. наук, проф.

Дерканосова Н.М. д-р техн. наук, проф.

Дучинко Н.И. д-р техн. наук, проф.

Елисеева Л.Г. д-р техн. наук, проф.

Корячкин В.П. д-р техн. наук, проф.

Кузнецова Е.А. д-р техн. наук, проф.

Машегов П.Н. д-р экон. наук, проф.

Никитин С.А. д-р экон. наук, проф.

Николаева М.А. д-р техн. наук, проф.

Новикова Е.В. канд. экон. наук, доц.

Позняковский В.М. д-р биол. наук, проф.

Проконина О.В. канд. экон. наук, доц.

Скоблякова И.В. д-р экон. наук, проф.

Уварова А.Я. д-р экон. наук, доц.

Черных В.Я. д-р техн. наук, проф.

Шибаева Н.А. д-р экон. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новиков Е.А.

Адрес редакции:

302020, г. Орёл, 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 № ФС77-67028
от 30.08.2016 года

Подписной индекс 12010

по объединенному каталогу

«Пресса России»

© ОГУ им. И.С. Тургенева, 2017

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, определенных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Содержание

Научные основы пищевых технологий

Прудников С.М., Агафонов О.С., Зверев Л.В., Викторова Е.П., Шахрай Т.А. Влияние массовой доли олеиновой кислоты на ЯМР характеристики протонов, содержащихся в семенах подсолнечника и в подсолнечных маслах	3
Корнен Н.Н., Калманович С.А., Семененко М.П., Кузьминова Е.В. Сравнительная оценка эффективности антиоксидантного действия рапсовых и подсолнечных лецитинов в опытах на лабораторных животных	9
Нилова Л.П., Пилипенко Т.В., Веряскина А.С. Исследование биохимического состава масла авокадо	15
Ермолаев В.А., Яковченко М.А., Косолапова А.А. Анализ влияния технологических факторов на эффективность обезвоживания сыров в условиях пониженного давления ...	20
Учасов Д.С., Кузнецова Е.А., Пьяченко Г.А., Кузнецова Е.А. Исследование антиоксидантных свойств зерна гречихи	27
Каменская Е.П., Обрезкова М.В., Сташкова В.А. Использование экстрактов стевии медовой в производстве квасов брожения	32

Продукты функционального и специализированного назначения

Мацейчик И.В., Сапожников А.Н., Ломовский И.О., Ткач А.Н., Суворова Е.А. Хлебобулочные изделия функционального назначения, обогащенные кальцием	38
Ольховатов Е.А., Гринченко В.С., Мазуренко Е.А. Получение СО ₂ -экстрактов и их использование в рационах питания спортсменов	45

Товароведение пищевых продуктов

Неволина В.Е., Кузнецова П.В., Наумова Н.Л. Экзотические овощи на российском рынке	50
Шаймерденова Д.А., Изтаев А. Влияние предшественников на формирование технологического потенциала зерна мягкой пшеницы Казахстана	53
Сурков И.В., Безносов Ю.В., Ермолаева Е.О., Позняковский В.М. Расчет показателей ассортимента хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки	58
Баукина В.А., Мякишева А.В., Наумова Н.Л. Видовые особенности некоторых плодов и овощей, произрастающих в Таиланде	62

Качество и безопасность пищевых продуктов

Сопрунова В.Е., Долганова Н.В. Оценка качества сухого картофельного пюре, приготовленного из клубней картофеля, выращенного с применением опытного образца биопрепарата на основе штамма бактерий рода <i>Bacillus</i>	66
Болдина А.А., Санжаровская Н.С., Сокол Н.В. Комплексная оценка качества хлеба, обогащенного рисовой мукой	71
Блинникова О.М., Новикова И.М., Елисеева Л.Г., Ильинский А.С. Использование регулируемой атмосферы для сохранения качества ягод земляники	75
Руснак Г.В., Викторова Е.П., Агафонов О.С., Шахрай Т.А., Великанова Е.В. Разработка экологически безопасного способа идентификации растительных лецитинов с применением импульсного метода ЯМР	82
Соколов А.Ю., Шишкина Д.И. Научно-методические проблемы контроля качества хлебобулочных изделий	88

Исследование рынка продовольственных товаров

Клещевский Ю.Н., Рязанова О.А., Трихина В.В. Лицензирование розничной торговли алкогольной продукции в Кемеровской области	96
Довгалёва Е.С., Бурик М.В., Алешков А.В., Каленик Т.К. Пищевые инновации и общество	101
Дерканосова Н.М., Буховец А.Г., Лаптиева Е.А., Зайцева И.И. Разработка параметров проектирования обогащенных хлебобулочных изделий методом взаимосвязи переменных	109

Экономические аспекты производства продуктов питания

Никитин С.А., Семенихина А.В. Оперативное управление товарной номенклатурой предприятий пищевой промышленности	116
--	-----

Technology and the study of merchandise of innovative foodstuffs

The founder – The Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenev»
(Orel State University)

Editorial council:

- Pilipenko O.V. Doc. Sc. Tech., Prof., president
Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof., vice-president
Radchenko S.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof., vice-president
Puzankova E.N. Doc. Sc. Ped., Prof., vice-president
Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech., Assistant Prof., secretary
Astafichev P.A. Doc. Sc. Low., Prof.
Avdeev F.S. Doc. Sc. Ped., Prof.
Zheltikova I.V. Cand. Sc. Phil., Ass. Prof.
Ivanova T.N. 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 Yu.S. Doc. Sc. Tech., Prof.
Uvarova V.I. Cand. Sc. Phil., Ass. Prof.

Editorial Committee

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

Editor-in-chief Assistants:

- Zomiteva G.M. Cand. Sc. Ec., Ass. Prof.
Artemova E.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Koryachkina S.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Members of the Editorial Committee

- Baihozaeva B.U. Doc. Sc. Tech., Prof.
Brindza Yan PhD
Bondarev N.I. Doc. Sc. Bio., Prof.
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.
Mashegov P.N. Doc. Sc. Ec., Prof.
Nikitin S.A. Doc. Sc. Ec., Prof.
Nikolaeva M.A. Doc. Sc. Tech., Prof.
Novikova E.V. Cand. Sc. Ec., Ass. Prof.
Poznyakovskij V.M. Doc. Sc. Biol., Prof.
Prokomin O.V. Cand. Sc. Ec., Ass. Prof.
Skoblyakova I.V. Doc. Sc. Ec., Prof.
Uvarova A.Ya. Doc. Sc. Ec., Ass. Prof.
Chernykh V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.
Shibaeva N.A. Doc. Sc. Ec., 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
ПИ № ФС77-67028 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the «Pressa Rossii» 12010

© Orel State University, 2017

Contents

Scientific basis of food technologies

Prudnikov S.M., Agafonov O.S., Zverev L.V., Viktorova E.P., Shakhray T.A. The influence of the mass fraction of oleic acid on the NMR characteristics of the protons contained in sunflower seeds and sunflower oils	3
Kornen N.N., Kalmanovich S.A., Semenenko M.P., Kuzminova E.V. Comparative evaluation of efficacy of antioxidant action rapeseed and sunflower lecithins in experiments in laboratory animals	9
Nilova L.P., Pilipenko T.V., Veryaskina A.S. Investigation of the biochemical composition of avocado oil	15
Ermolaev V.A., Yakovchenko M.A., Kosolapova A.A. The analysis of influence of technology factors on efficiency of dehydration of cheeses in the conditions of the lowered pressure...	20
Uchasov D.S., Kuznetsova E.A., Piyavchenko G.A., Kuznetsova E.A. Study of antioxidant properties of buckwheat	27
Kamenskaia E.P., Obrezkova M.W., Stashkova V.A. The use of extracts of stevia honey in the production of kvassov fermentation	32

Products of functional and specialized purpose

Matseychik I.V., Sapozhnikov A.N., Lomovsky I.O., Tkach A.N., Suvorova E.A. Bakery products of functional purpose enriched by calcium	38
Olkhoverov E.A., Grinchenko V.S., Masurenko E.A. Production of CO ₂ -extracts and their use in nutrition of sportsmen	45

The study of merchandise of foodstuffs

Nevolina V.E., Kuznetsova P.V., Naumova N.L. Exotic vegetables on the russian market	50
Shaimerdenova D.A., Iztayev A. The effect of precursors on the formation of the technological potential of grain of soft wheat of Kazakhstan	53
Surkov I.V., Beznosov Yu.V., Ermolaeva E.O., Poznyakovskiy V.M. Calculation of indicators of the range of bread from mix of rye and wheat flour	58
Baukina V.A., Myakisheva A.V., Naumova N.L. Special features of some fruits and vegetables growing in Thailand	62

Quality and safety of foodstuffs

Soprunova V.E., Dolganova N.V. Control of the quality of dry potato cooked from potato tubers which are grown up with a prototype of a biological product based on bacteria of the genus <i>Bacillus</i>	66
Boldina A.A., Sanjarovskay N.S., Sokol N.V. Complex estimation of quality of bread enriched by rice bran	71
Blinnikova O.M., Novikova I.M., Eliseeva L.G., Ilyinsky A.S. Use of a regulated atmosphere for preserving the quality of strawberries	75
Rusnak G.V., Viktorova E.P., Agafonov O.S., Shakhray T.A., Velikanova E.V. Development of ecologically safe method of identification of vegetable lecithins using pulsed NMR	82
Sokolov A.Yu., Shiskina D.I. Scientific and methodical problems of quality control of bakery products	88

Market study of foodstuffs

Kleshchevsky Yu.N., Ryazanova O.A., Trikhina V.V. Licensing of retail trade in alcoholic products in the Kemerovo region	96
Dovgalyova E.S., Burik M.V., Aleshkov A.V., Kalenik T.K. Food innovations and society	101
Derkanosova N.M., Bukhovets A.G., Laptiyeva E.A., Zaytceva I.I. Development of the parameters of designing enriched bakery products by the method of interaction of variables	109

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

Nikitin S.A., Semenikhina A.V. Operational management of the commodity nomenclature the food industry enterprises	116
---	-----

УДК 633.52:633.854.54

С.М. ПРУДНИКОВ, О.С. АГАФОНОВ, Л.В. ЗВЕРЕВ, Е.П. ВИКТОРОВА, Т.А. ШАХРАЙ

ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ЯМР ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОТОНОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И В ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЛАХ

В статье приводятся результаты исследований ЯМР-релаксационных характеристик протонов, содержащихся в семенах подсолнечника, и в масле, выделенном из семян, с различной массовой долей олеиновой кислоты в диапазоне от 30 до 87%. Установлено, что ЯМР-релаксационные характеристики протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника, и в масле, выделенном из семян, значительно отличаются, при этом выявлены общие тенденции их изменения в зависимости от массовой доли олеиновой кислоты в исследуемых образцах. С увеличением массовой доли олеиновой кислоты в исследуемых образцах происходит снижение амплитуды сигналов ЯМР протонов первой компоненты и увеличение амплитуды сигналов ЯМР протонов второй компоненты. Амплитуда сигналов ЯМР протонов третьей компоненты, содержащихся в масле семян, практически не изменяется, а амплитуда сигналов ЯМР протонов третьей компоненты, содержащихся в масле, увеличивается. На основании полученных данных сделан вывод об отсутствии возможности применения масел с различной массовой долей олеиновой кислоты для имитации сигналов ЯМР, получаемых от протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника.

Ключевые слова: семена подсолнечника, масло, жирнокислотный состав, олеиновая кислота, метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР), время спин-спиновой релаксации, амплитуда сигналов ЯМР, компоненты.

Массовая доля олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника зависит от условий выращивания и качества посевного материала. Учитывая это, определение массовой доли олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника необходимо на этапах производства и переработки семян: контроль качества семенного материала, заготовка, хранение и переработка на маслодобывающих предприятиях. Кроме этого, контролировать массовую долю олеиновой кислоты необходимо на предприятиях, занимающихся селекцией и сортоиспытанием высоколеиновых сортов и гибридов подсолнечника.

В настоящее время для определения массовой доли олеиновой кислоты используется хроматографический метод. Данный метод имеет ряд существенных недостатков: длительность и сложность анализа, необходимость применения токсичных реагентов (метиловый спирт), высокая стоимость оборудования, необходимость проведения предварительной пробоподготовки, отсутствие автоматизации процесса анализа, высокие требования к квалификации персонала и низкая представительность результатов анализа [1].

С целью решения данной проблемы учеными ФГБНУ ВНИИ масличных культур имени В.С. Пуставойта был разработан и запатентован экспресс-способ определения массовой доли олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника на основе метода ЯМР. Разработанный способ является экологически безопасным, не требует пробоподготовки, занимает не более 5 минут, обладает высокой представительностью результатов, а также не требует специальной подготовки лабораторного персонала [2, 3].

Разработанный способ технически реализован на широко используемом в отрасли ЯМР-анализаторе масличности и влажности АМВ-1006М. Производственные испытания на предприятиях Оренбургской и Воронежской областей, а также в селекционных организациях Краснодарского края показали, что для успешной работы разработанного технического и методического решения необходимо разработать и систему метрологического обеспечения, которая позволит получать воспроизводимые результаты на любом предприятии, использующем данный способ определения массовой доли олеиновой кислоты, и оперативно проверять гра-

дуировку анализатора. Одним из основных элементов такой системы должны являться образцы, соответствующие по своим ЯМ-релаксационным характеристикам протонам, содержащимся в масле семян подсолнечника с различной массовой долей олеиновой кислоты [4, 5].

В связи с этим, целью настоящей работы являлось исследование ЯМ-релаксационных характеристик протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника, и в масле, извлеченном из семян, с различной массовой долей олеиновой кислоты и на основе полученных данных определение возможности их использования при изготовлении стандартных образцов, имитирующих семена подсолнечника с различной массовой долей олеиновой кислоты.

Для исследований были отобраны образцы семян подсолнечника селекции ВНИИМК г. Краснодар с различной массовой долей олеиновой кислоты в масле семян. Образцы семян подсолнечника перед исследованием ЯМ-релаксационных характеристик выдерживали при температуре $23\pm0,2^{\circ}\text{C}$ в течении 2 часов.

Исследование ЯМ-релаксационных характеристик проводили на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М. Обработку и разделение на компонентыгибающих сигналов ЯМР спинового эха протонов, содержащихся в исследуемых образцах, осуществляли с применением специально разработанного и запатентованного программного обеспечения. Обработку полученных данных проводили с использованием программных средств математической и статистической обработки данных («Statistica» «Excel») [6].

Из подготовленных образов получали масла методом прессования с использованием лабораторного пресса и определяли их жирнокислотный состав в соответствии с ГОСТ 30418-96 «Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава» на хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000».

Жирнокислотный состав масла семян подсолнечника представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав масла семян подсолнечника

№	Наименование и массовая доля жирной кислоты, % к общей сумме жирных кислот				
	Олеиновая	Линолевая	Пальмитиновая	Стеариновая	Прочие
1	33,35	55,78	5,97	3,33	1,56
2	41,67	47,83	5,36	3,49	1,66
3	58,33	31,02	5,38	3,61	1,66
4	77,14	12,87	4,27	3,85	1,89
5	87,28	5,19	3,14	2,71	1,66

Как видно из данных, представленных в таблице 1, для исследований были отобраны образцы семян подсолнечника с широким диапазоном массовой доли олеиновой кислоты в масле семян от 33 до 87%.

В таблице 2 представлены данные, характеризующие время спин-спиновой релаксации протонов, содержащихся в исследуемых образцах семян, и в маслах, выделенных из семян, с различной массовой долей олеиновой кислоты. Из данных, приведенных в таблице, видно, что протоны, содержащиеся в масле семян подсолнечника, представлены четырьмя компонентами с различным временем спин-спиновой релаксации.

Известно, что первые три компонента характеризуют протоны, содержащиеся в молекулах триацилглицеринов масла в семенах подсолнечника (в виде индивидуальных молекул, ассоциатов низких и высоких порядков), а четвертая компонента характеризует протоны молекул воды [7].

Таблица 2 – Время спин-спиновой релаксации протонов, содержащихся в семенах подсолнечника, и в маслах, выделенных из семян

Образец	Массовая доля олеиновой кислоты, %	Время спин-спиновой релаксации компонент T_{2i} , мс							
		в масле семян				в масле, выделенном из семян			
		T_{21}	T_{22}	T_{23}	T_{24}	T_{21}	T_{22}	T_{23}	T_{24}
1	33,35	201	53	7	2	220	57	9	0
2	41,67	177	48	3	2	212	56	10	0
3	58,33	166	48	5	2	212	56	14	0
4	77,14	163	49	11	2	195	54	12	0
5	87,28	157	47	8	2	200	56	15	0

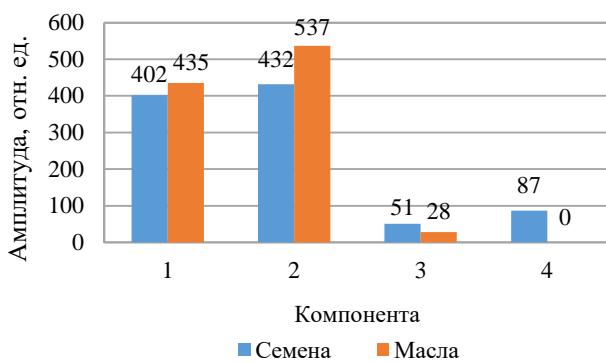


Рисунок 1 – Амплитуды сигналов ЯМР протонов компонент, содержащихся в масле семян подсолнечника и в масле, выделенном из семян, с массовой долей олеиновой кислоты 33,4%

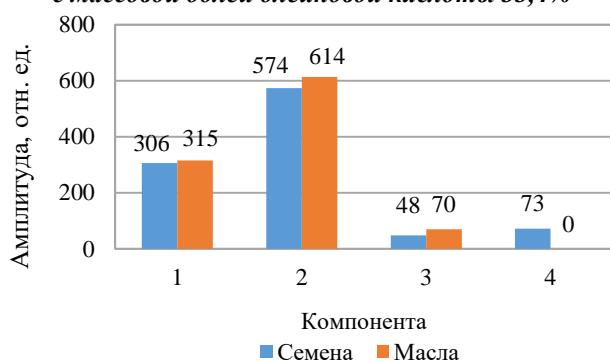


Рисунок 2 – Амплитуды сигналов ЯМР протонов компонент, содержащихся в масле семян подсолнечника и в масле, выделенном из семян, с массовой долей олеиновой кислоты 87,3%

В таблице 3 представлены данные, характеризующие влияние массовой доли олеиновой кислоты на значения амплитуд сигналов ЯМР протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника, и в масле, выделенном из семян.

Таблица 3 – Амплитуды сигналов ЯМР протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника и в масле, выделенном из семян

Образец	Массовая доля олеиновой кислоты, %	Амплитуды сигналов ЯМР протонов компонент A_i , отн. ед.					
		в масле семян			в масле, выделенном из семян		
		A_1	A_2	A_3	A_1	A_2	A_3
1	33,4	402	432	51	435	537	28
2	41,7	383	470	51	425	543	38
3	58,3	360	464	50	349	593	58
4	77,1	287	563	50	346	599	68
5	87,3	306	574	50	315	614	70

Как видно из данных, приведенных в таблице 3, с изменением массовой доли олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника и в масле, выделенном из семян, наблюдается перераспределение компонентного состава. Так, с увеличением массовой доли олеиновой кислоты происходит снижение амплитуды сигналов ЯМР протонов первой компоненты и увеличение амплитуды сигналов ЯМР протонов второй компоненты. Следует отметить, что амплитуда сигналов ЯМР протонов третьей компоненты масел, выделенных из семян, увеличивается с увеличением массовой доли олеиновой кислоты, а амплитуда сигналов ЯМР протонов третьей компоненты масла семян подсолнечника остается практически постоянной.

Кроме этого, амплитуды сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент масел, выделенных из семян подсолнечника, имеют значительно большие значения по сравнению с амплитудой сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент масла семян подсолнечника.

В то же время, в сигналах ЯМР протонов масла, выделенного из семян, четвертая компонента отсутствует, что объясняется практическим отсутствием в масле влаги (не более 0,1%).

Следует отметить, что время спин-спиновой релаксации протонов компонент, содержащихся в масле, выделенном из семян, независимо от массовой доли олеиновой кислоты, имеют близкие значения. Время спин-спиновой релаксации протонов первой и второй компонент масла, содержащихся в семенах подсолнечника, с увеличением массовой доли олеиновой кислоты снижается, а третьей компоненты практически не изменяется.

На рисунках 1 и 2 в виде диаграмм представлены данные, характеризующие амплитуды сигналов ЯМР протонов компонент, содержащихся в масле семян подсолнечника, и в масле, выделенном из семян, с низкой и высокой массовой долей олеиновой кислоты.

Из представленных диаграмм видно, что максимальные амплитуды сигналов ЯМР протонов, независимо от массовой доли олеиновой кислоты, наблюдаются для второй компоненты, как для масла семян подсолнечника, так и для масла, извлеченного из семян.

Это можно объяснить тем, что молекулы триацилглицеринов масла в семенах подсолнечника находятся в виде липидных гранул или сферосом, заполняющих весь свободный объём клетки между органоидами клетки. При этом между ними есть четкая граница и отдельные сферосомы не сливаются друг с другом, а молекулы, образующие их, имеют более высокую степень связанности, чем молекулы триацилглицеринов масла [8].

На основании проведённых исследований можно сделать выводы о том, что протоны, содержащиеся в масле семян подсолнечника, и в масле, выделенном из семян, имея одинаковый жирнокислотный состав, отличаются ядерно-магнитными релаксационными характеристиками. Времена спин-спиновой релаксации протонов масла, содержащихся в семенах подсолнечника, значительно зависят от массовой доли олеиновой кислоты, в то время как для протонов масла, выделенного из семян, такая зависимость выражена значительно слабее.

Учитывая это, можно сделать вывод об отсутствии возможности применения масел с различной массовой долей олеиновой кислоты для имитации сигналов ЯМР, получаемых от протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава. – Введ. 1998-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2001. – 7 с.
2. Высокоолеиновый подсолнечник и современные методы контроля содержания олеиновой кислоты / О.С. Агафонов [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технология. – 2013. – № 4 (22). – С.91-94.
3. Способ определения содержания олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника: пат. 2366935 С1 Рос. Федерация, МПК G01N 24/00 / Б.Я. Витюк, И.А. Гореликова. – заявка № 2008116369/04; заявл. 24.04.2008; опубл. 10.09.2009. – Бюл. № 25.
4. Прудников, С. М. Влияние аппаратурных факторов на результаты измерения масличности, влажности и массовой доли олеиновой кислоты в семенах подсолнечника методом ЯМР / С.М. Прудников, О.С. Агафонов, Л.В. Зверев // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 31-35.
5. Применение метода ЯМР для определения содержания олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника / О.С. Агафонов [и др.] / Развитие биологических и постгеномных технологий для оценки качества сельскохозяйственного сырья и создания продуктов здорового питания: материалы 18 Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В.М. Горбатова, 9-10 декабря 2015 г. – М.: ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2015. – С. 24-27.
6. Свидетельство № 2001610425 Российской Федерации. Система приема и обработки сигналов импульсных релаксометров ядерного магнитного резонанса: свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ / С.М. Прудников [и др.]; зарегистр. 17.04.2001.
7. Прудников, С.М. Научно-практическое обоснование способов идентификации и оценки качества масличных семян и продуктов их переработки на основе метода ядерной магнитной релаксации: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.06; 05.18.15 / Прудников Сергей Михайлович. – Краснодар, 2003. – 244 с.
8. Щербаков, В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья: учебник для студентов ВУЗов / В.Г. Щербаков. – 6-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Колосс. – 392 с.

Прудников Сергей Михайлович

Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта
Доктор технических наук, профессор, зав. отделом физических методов исследований
350038, г. Краснодар, ул. Филатова, 17, E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Агафонов Олег Сергеевич

Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела физических методов исследований
350038, г. Краснодар, ул. Филатова, 17, E-mail: sacred_jktu@bk.ru

Зверев Леонид Вячеславович

Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта
Кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник отдела физических методов исследований
350038, г. Краснодар, ул. Филатова, 17, E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Викторова Елена Павловна

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: kornena@bk.ru

Шахрай Татьяна Анатольевна

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Кандидат технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: sakrai@yandex.ru

S.M. PRUDNIKOV, O.S. AGAFONOV, L.V. ZVEREV, E.P. VIKTOROVA, T.A. SHAKHRAY

THE INFLUENCE OF THE MASS FRACTION OF OLEIC ACID ON THE NMR CHARACTERISTICS OF THE PROTONS CONTAINED IN SUNFLOWER SEEDS AND SUNFLOWER OILS

The article presents the results of studies of YAM-relaxation characteristics of the protons contained in the sunflower seeds and the oil extracted from the seeds with different mass fraction of oleic acid in the range from 30 to 87%. It is established that YAM-relaxation characteristics of protons contained in the oil of sunflower seeds, and oil extracted from the seeds differ greatly, with the identification of General trends of their changes depending on the mass fraction of oleic acid in the studied samples. With increasing mass fraction of oleic acid in the studied samples there is a decrease in the amplitude of NMR signals of protons of the first component and the increase in the amplitude of the NMR signals of protons of the second components. The amplitude of the NMR signals of protons of the third components contained in the oil seeds is almost constant, and the amplitude of signals of NMR protons of the third components contained in the oil increases. Based on these data, the conclusion about absence of possibility of use of oils with different mass fraction of oleic acid to simulate the NMR signals derived from protons contained in the oil of sunflower seeds.

Keywords: sunflower seeds, oil, fatty acid composition, oleic acid, method of nuclear magnetic resonance (NMR), the spin-spin relaxation, the amplitude of the NMR signals, components.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST 30418-96. Masla rastitel'nye. Metod opredelenija zhirnokislotnogo sostava. – Vved. 1998-01-01. – Minsk: Mezhgosudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 2001. – 7 s.
2. Vysokooleinovyyj podsolnechnik i sovremennye metody kontrolja soderzhanija oleinovoj kislotoj / O.S. Agafonov [i dr.] // Pishhevaja promyshlennost': nauka i tehnologija. – 2013. – № 4 (22). – S.91-94.
3. Sposob opredelenija soderzhanija oleinovoj kislotoj v masle semjan podsolnechnika: pat. 2366935 S1 Ros. Federacija, MPK G01N 24/00 / B.Ja. Vitjuk, I.A. Gorelikova. – zayavka № 2008116369/04; zayavl. 24.04.2008; opubl. 10.09.2009. – Bujl. № 25.
4. Prudnikov, S. M. Vlijanie apparaturnyh faktorov na rezul'taty izmerenija maslichnosti, vlazhnosti i massovoj doli oleinovoj kislotoj v semenah podsolnechnika metodom JaMR / S.M. Prudnikov, O.S. Agafonov, L.V. Zverev // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskij bjulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. – 2016. – Vyp. 4 (168). – S. 31-35.
5. Primenenie metoda JaMR dlja opredelenija soderzhanija oleinovoj kislotoj v masle semjan podsolnechnika / O.S. Agafonov [i dr.] / Razvitie biologicheskikh i postgenomnyh tehnologij dlja ocenki kachestva sel'skohozjajstvennogo syr'ja i sozdaniya produktov zdorovogo pitanija: materialy 18 Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashchennoj pamjati V.M. Gorbatova, 9-10 dekabrja 2015 g. – M.: VNIIMP im. V.M. Gorbatova, 2015. – S. 24-27.
6. Svidetel'stvo № 2001610425 Rossijskaja Federacija. Sistema priema i obrabotki signalov impul'snyh relaksometrov jadernogo magnitnogo rezonansa: svidetel'stvo ob oficial'noj registracii programmy dlja JeVM / S.M. Prudnikov [i dr.]; zaregistr. 17.04.2001.
7. Prudnikov, S.M. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie sposobov identifikacii i ocenki kachestva maslichnyh semja i produktov ih pererabotki na osnove metoda jadernoj magnitnoj relaksacii: dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.18.06; 05.18.15 / Prudnikov Sergej Mihajlovich. – Krasnodar, 2003. – 244 s.
8. Shherbakov, V.G. Biohimija i tovarovedenie maslichnogo syr'ja: uchebnik dlja studentov VUZov. / V.G. Shherbakov. – 6-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. – M.: Koloss. – 392 s.

Prudnikov Sergey Mikhailovich

All-Russian research Institute of oil crops named after V.S. Pustovoit

Doctor of technical sciences, professor, head of the Department of physical methods of investigations

350038, Krasnodar, ul. Filatova, 17, E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Agafonov Oleg Sergeevich

All-Russian research Institute of oil crops named after V.S. Pustovoit

Candidate of technical sciences, senior researcher at the department of physical methods of investigations

350038, Krasnodar, ul. Filatova, 17, E-mail: sacred_jktu@bk.ru

Zverev Leonid Vyacheslavovich

All-Russian research Institute of oil crops named after V.S. Pustovoit

Candidate of chemical sciences, leading researcher at the department of physical methods of investigations

350038, Krasnodar, ul. Filatova, 17, E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Victorova Elena Pavlovna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing

Doctor of technical sciences, professor, main researcher at the department of quality control and standardization

350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kornena@bk.ru

Shahray Tatiana Anatolyevna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing

Candidate of technical sciences, assistant professor,

leading researcher of section of storing and complex processing of agricultural raw stuff

350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: sakrai@yandex.ru

УДК 664.8.03

Н.Н. КОРНЕН, С.А. КАЛМАНОВИЧ, М.П. СЕМЕНЕНКО, Е.В. КУЗЬМИНОВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ РАПСОВЫХ И ПОДСОЛНЕЧНЫХ ЛЕЦИТИНОВ В ОПЫТАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

В статье приведены данные, характеризующие состав антиоксидантов, содержащихся в рапсовых и подсолнечных лецитинах. Установлено, что рапсовые лецитины по содержанию токоферолов и групп фосфолипидов, проявляющих антиоксидантные свойства, пре- восходят подсолнечные лецитины. На основании полученных данных сделан вывод о том, что рапсовые лецитины в большей степени, чем подсолнечные лецитины, проявляют антиокси- дантную активность, что обеспечивает антиоксидантную защиту организма животных, а также в большей степени проявляют гепатопротекторные свойства. Учитывая это, рапсо- вые лецитины целесообразно рекомендовать в качестве рецептурного компонента при произ- водстве пищевых продуктов с целью повышения их антиоксидантных свойств.

Ключевые слова: лецитины, антиоксиданты, малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты, ферменты печени, сыворотка крови, антиоксидантные свойства.

В последнее десятилетие свободные радикалы и их роль в развитии заболеваний стали предметом многих исследований. Существует большое число доказательств, что они участвуют в развитии более 50 заболеваний, в том числе и трудноизлечимых. Активация процессов перекисного окисления липидов в тканях организма приводит к развитию свободнорадикальных патологий таких, как атеросклероз, гипертония, ишемия, рак, катаректа и др. Медицинскими исследованиями при указанных заболеваниях выявлена активация перекисного окисления на фоне выраженного дисбаланса в системе антиоксидантной защиты, что проявляется накоплением высокотоксичного малонового диальдегида, диеновых конъюгатов и других про- дуктов окисления. Для предотвращения возникновения заболеваний, связанных с активацией перекисного окисления, рекомендуют употребление в рационе питания функциональных и специализированных пищевых продуктов. Однако создание таких пищевых продуктов не представляется возможным без применения в технологиях их производства пищевых и биоло- гически активных добавок, обладающих антиоксидантной активностью.

Особый интерес среди пищевых добавок, обладающих функциональными свойствами, а именно, гиполипидемическими, гипохолестеринемическими, гипогликемическими, гепато-протекторными, мембранопротекторными, радиопротекторными и иммуномоделирующими, представляют лецитины, вырабатываемые из растительных масел [1-3]. Однако до настоящего времени отсутствуют данные, характеризующие степень эффективности проявления антиок- сидантного действия рапсовых и подсолнечных лецитинов. В связи с этим, целью настоящего исследования является сравнительная оценка эффективности антиоксидантного действия рап- совых и подсолнечных лецитинов в опытах на лабораторных животных.

На первом этапе исследования изучали состав антиоксидантов, содержащихся в леци- тинах. В таблице 1 приведены данные, характеризующие состав токоферолов, содержащихся в лецитинах и проявляющих антиоксидантные свойства.

Таблица 1 – Состав и содержание токоферолов в лецитинах

Наименование токоферолов	Массовая доля токоферолов, мг/100 г, в лецитинах	
	подсолнечных	рапсовых
Сумма токоферолов (витамин Е), в том числе:	41,8	56,9
α-токоферол	14,5	14,0
β-токоферол	21,0	36,9
γ-токоферол	6,3	6,0

Из данных таблицы 1 видно, что в рапсовых лецитинах массовая доля токоферолов на 26,5% выше, чем в подсолнечных лецитинах, при этом массовая доля суммы β-токоферола и γ-токоферола, проявляющих высокую антиоксидантную активность, в рапсовых лецитинах

также на 43% выше, чем в подсолнечных лецитинах. Таким образом, можно сделать вывод о том, что в рапсовых лецитинах содержание природных антиоксидантов, а именно, витамина Е, в том числе $\beta+\gamma$ -токоферолов, выше, чем в подсолнечных лецитинах.

Известно также, что отдельные группы фосфолипидов, содержащиеся в лецитинах, в различной степени проявляют антиоксидантные свойства [4]. Учитывая это, исследовали групповой состав фосфолипидов. В таблице 2 приведены усредненные данные, характеризующие состав индивидуальных групп фосфолипидов, содержащихся в лецитинах.

Таблица 2 – Состав и содержание индивидуальных групп фосфолипидов в лецитинах

Наименование группы фосфолипидов	Массовая доля группы фосфолипидов, % от общей суммы фосфолипидов в лецитинах	
	подсолнечных	рапсовых
Фосфатидилхолины	29,0	27,0
Фосфатидилэтаноламины	25,0	25,0
Фосфатидилинозитолы	23,5	16,5
Фосфатидилсерины	9,0	15,0
Фосфатидные кислоты	11,0	14,0
Дифосфатидилглицерины	2,5	2,5

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что групповой состав исследуемых лецитинов идентичен, однако содержание отдельных групп фосфолипидов отличается. Следует отметить, что, по данным работы [4], из представленных групп фосфолипидов антиоксидантную активность проявляют: фосфатидилсерины, благодаря присутствию в структуре их молекулы аминогруппы (NH_2) и карбоксильной группы (COOH), а также фосфатидилэтаноламины, благодаря присутствию в структуре их молекулы аминогруппы (NH_2), и фосфатидные кислоты, благодаря присутствию в структуре их молекулы кислотной группы ($\text{OH})_3\text{P=O}$).

Анализ данных таблицы 2 показывает, что в исследуемых лецитинах содержание фосфатидилэтаноламинов одинаково, однако содержание фосфатидилсеринов и фосфатидных кислот в рапсовых лецитинах выше, чем в подсолнечных на 6 и 4% соответственно, то есть в целом содержание фосфолипидов, проявляющих антиоксидантную активность, в рапсовых лецитинах на 10% выше, чем в подсолнечных лецитинах. Таким образом, можно сделать вывод, что по содержанию токоферолов и групп фосфолипидов, проявляющих антиоксидантные свойства, рапсовые лецитины превосходят подсолнечные лецитины.

На следующем этапе исследования изучали эффективность антиоксидантного действия лецитинов, которую определяли на белых нелинейных крысах обоего пола, для чего были сформированы группы по 15 животных: контрольная и опытные, подобранные по принципу парных аналогов (вес, возраст, физиологическое состояние).

При проведении исследований руководствовались установленными требованиями по подбору аналогов, соблюдению в период проведения опытов одинаковых условий контроля и содержания животных. Подопытных животных помещали в специальные отдельные клетки за четверо суток до начала эксперимента для адаптации. Животные содержались в условиях вивария ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт» в стандартных условиях в соответствии с правилами группового содержания. В период опытов животным было обеспечено полноценное двухразовое питание и неограниченный доступ к воде. Животные контрольной группы получали обычный рацион, а животные опытной группы к обычному рациону получали дополнительно индивидуально (1 раз в сутки) лецитины в количестве 50 мг в виде болюсов. Опыты проводили в течение 30 суток.

Влияние лецитинов оценивали по изменению биохимических показателей сыворотки крови с помощью наборов фирмы «ELITech Clinical Systems» на биохимическом анализаторе Vitalab Flexog. Оценку показателей системы перекисного окисления липидов проводили в соответствии с методическими рекомендациями по изучению процессов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма животных, приведенными в работе [5]. В соответствии с указанными рекомендациями определяли содержание малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК), характеризующих влияние лецитинов на интен-

сивность перекисного окисления липидов, при этом снижение содержания в сыворотке малонового диальдегида и диеновых конъюгатов позволяло оценить степень проявления антиоксидантного действия лецитинов.

В сыворотке крови животных также определяли уровень активности ферментов печени аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ), характеризующих влияние лецитинов на защитные функции печени. При этом снижение уровня активности указанных ферментов позволяло оценить их гепатопротекторные свойства. В таблице 3 приведены данные, характеризующие влияние лецитинов на изменение массовой доли малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови животных в процессе опыта.

Таблица 3 – Влияние лецитинов на массовую долю малонового диальдегида в сыворотке крови животных

Группа животных	Массовая доля МДА в сыворотке крови животных, мкМ/л	
	через 15 суток опыта	через 30 суток опыта
Контрольная	2,15±0,05*	2,34±0,01**
Опытная, получавшая рапсовые лецитины	1,54±0,01**	1,40±0,01**
Опытная, получавшая подсолнечные лецитины	1,84±0,05*	1,75±0,05*

*Степень достоверности Р≤0,01; **степень достоверности Р≤0,001

Анализ данных таблицы 3 показывает, что исследуемые лецитины обеспечивают достоверное снижение массовой доли МДА в сыворотке крови опытных животных по сравнению с этим показателем в сыворотке крови контрольной группы животных.

Следует отметить более высокую степень снижения массовой доли МДА в сыворотке крови опытной группы животных, получавших дополнительно к обычному рациону рапсовые лецитины, по сравнению с опытной группой животных, получавших дополнительно к обычному рациону подсолнечные лецитины. Это объясняется тем, что в рапсовых лецитинах по сравнению с подсолнечными лецитинами в более значительном количестве содержатся макро- и микронутриенты, проявляющие антиоксидантную активность.

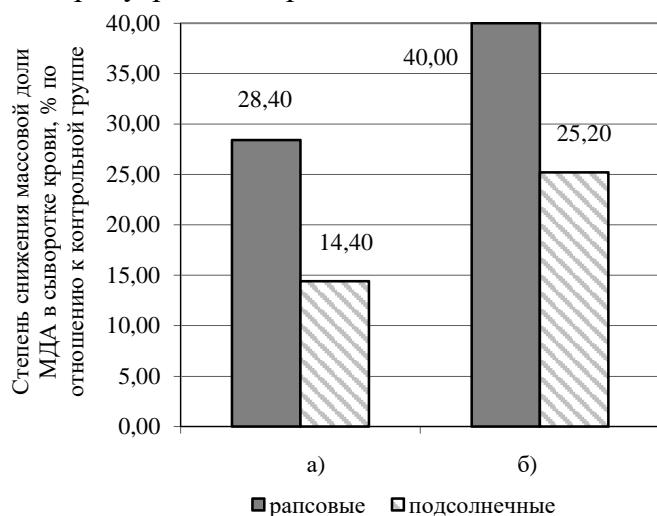


Рисунок 1 – Влияние лецитинов на степень снижения массовой доли малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови животных, получавших рапсовые и подсолнечные
а – через 15 суток опыта; б – через 30 суток опыта

МДА в сыворотке крови опытных животных, получавших рапсовые лецитины, снизилась на 40%, а массовая доля МДА в сыворотке крови опытных животных, получавших подсолнечные лецитины, на 25,2% по сравнению с контрольной группой животных.

Кроме этого, следует отметить, что массовая доля МДА в сыворотке крови животных опытной группы, получавших рапсовые лецитины, в конце опыта в сравнении с 15 сутками опыта снизилась на 9,1%, а массовая доля МДА в сыворотке крови животных опытной группы, получавших подсолнечные лецитины, за указанный период опыта снизилась только на 4,9%.

В таблице 4 и на рисунке 2 приведены результаты, характеризующие влияние лецитинов на изменение массовой доли ДК в сыворотке крови животных в процессе опыта.

Таблица 4 – Влияние лецитинов на массовую долю диеновых конъюгатов в сыворотке крови животных

Группа животных	Массовая доля ДК в сыворотке крови животных, ед./мг	
	через 15 суток опыта	через 30 суток опыта
Контрольная	269,2±7,10*	269,5±7,00*
Опытная, получавшая рапсовые лецитины	204,9±5,11**	143,6±5,0**
Опытная, получавшая подсолнечные лецитины	230,7±5,17**	187,5±5,20*

*Степень достоверности Р≤0,01; **степень достоверности Р≤0,001

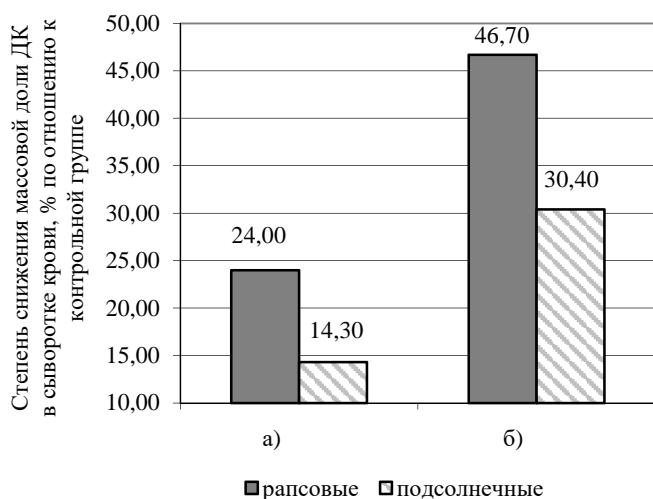


Рисунок 2 – Влияние лецитинов на степень снижения массовой доли диеновых конъюгатов (ДК) в сыворотке крови животных, получавших рапсовые и подсолнечные
а – через 15 суток опыта; б – через 30 суток опыта

чавших рапсовые лецитины, была еще выше по сравнению с эффективностью снижения массовой доли ДК в сыворотке крови животных опытной группы, получавших подсолнечные лецитины, а именно, на 46,7 и 30,4% соответственно, по сравнению с контрольной группой животных. Таким образом, можно сделать вывод, что рапсовые лецитины в более высокой степени проявляют антиоксидантные свойства по сравнению с подсолнечными лецитинами.

Наряду со снижением значений массовой доли МДА и ДК в сыворотке крови животных опытных групп, в процессе проведения опыта было установлено влияние лецитинов на уровень активности ферментов печени аспартатаминотрансферазы (АсТ) и аланинаминотрансферазы (АлТ) в сыворотке крови животных.

В таблице 5 приведены данные по влиянию лецитинов на уровень активности ферментов печени аспартатаминотрансферазы (АсТ) и аланинаминотрансферазы (АлТ) в сыворотке крови животных (в конце опыта), по сравнению с животными контрольной группы, а на рисунке 3 – степень снижения уровня активности ферментов в сыворотке крови животных опытных групп по отношению к контрольной группе животных.

Из данных таблицы 5 и рисунка 3 видно, что исследуемые лецитины, наряду с антиоксидантными свойствами, проявляют и гепатопротекторные свойства, характеризующиеся достоверным снижением уровня активности ферментов печени.

Следует отметить, что активность фермента АсТ для опытной группы животных, получавших дополнительно к основному рациону рапсовые лецитины, снизилась к концу опыта (через 30 суток) на 17,4%. Этот показатель для опытной группы животных, получавших подсолнечные лецитины, снизился только на 8% по сравнению с контрольной группой животных.

Из приведенных в таблице 4 и на рисунке 2 данных видно, что рапсовые лецитины в большей степени обеспечивают снижение массовой доли ДК в сыворотке крови животных по сравнению с подсолнечными лецитинами.

Так, массовая доля ДК в сыворотке крови опытных животных, получавших дополнительно рапсовые лецитины, снизилась через 15 суток опыта на 24,0% по сравнению с указанным показателем для контрольной группы животных, а массовая доля ДК в сыворотке крови опытных животных, получавших подсолнечные лецитины, снизилась только на 14,3% по сравнению с контрольной группой животных.

Следует отметить, что в конце опыта (через 30 суток) эффективность снижения массовой доли ДК в сыворотке крови животных опытной группы, полу-

Таблица 5 – Влияние лецитинов на уровень активности ферментов печени аспартатаминотрансферазы (АсТ) и аланинаминотрансферазы (АлТ) в сыворотке крови животных

Группа животных	Уровень активности ферментов, ЕД/л, в конце опыта	
	АсТ	АлТ
Контрольная	103,3±3,72*	98,3±3,57*
Опытная, получавшая рапсовые лецитины	85,3±3,17*	75,3±3,01*
Опытная, получавшая подсолнечные лецитины	95,0±4,16*	91,2±4,17*

*Степень достоверности Р ≤ 0,01

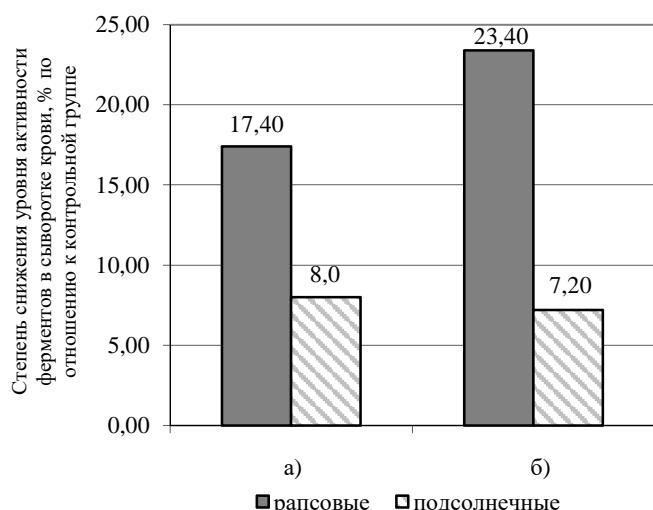


Рисунок 3 – Влияние лецитинов на степень снижения активности ферментов печени аспартатаминотрансферазы (а) и аланинаминотрансферазы (б) в сыворотке крови опытных животных, получавших рапсовые и подсолнечные

Учитывая это, рапсовые лецитины целесообразно рекомендовать в качестве рецептурного компонента при производстве пищевых продуктов с целью повышения их антиоксидантных свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Медико-биологические свойства фосфолипидных продуктов, полученных по различным технологиям / Н.Н. Корнен [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 5-6. – С. 90-91.
- Медико-биологические свойства фосфолипидных биологически активных добавок серии «Витол» / Н.Н. Корнен [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 4. – С. 22-25.
- Исследование физиологически функциональных свойств фосфолипидных БАД серии «Витол» / Н.Н. Корнен [и др.] // Новые технологии. – 2011. – № 4. – С. 92-95.
- Арутюнян, Н.С. Фосфолипиды растительных масел / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
- Методическое пособие по изучению процессов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма у животных / М.И. Рецкий [и др.], ГНУ ВНИИПФиТ. – Воронеж, 1997. – 5 с.

Корнен Николай Николаевич

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела специализированных, функциональных пищевых продуктов и кормовых добавок
350072, г. Краснодар, ул. Тополина Аллея, 2, E-mail: kornen@inbox.ru

Калманович Светлана Александровна

Кубанский государственный технологический университет
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, E-mail: ktgr11@mail.ru

Семененко Марина Петровна

Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт
Доктор ветеринарных наук, заведующая лаборатории фармакологии
350004, г.Краснодар, ул. 1-я Линия, 1, E-mail: krasnodarnivi@mail.ru

Кузьминова Елена Васильевна

Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт
Доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории фармакологии
350004, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1, E-mail: krasnodarnivi@mail.ru

N.N. KORNEN, S.A. KALMANOVICH, M.P. SEMENENKO, E.V. KUZMINOVA

COMPARATIVE EVALUATION OF EFFICACY OF ANTIOXIDANT ACTION RAPESEED AND SUNFLOWER LECITHINS IN EXPERIMENTS IN LABORATORY ANIMALS

The article presents data characterizing the composition of antioxidants in rapeseed and sunflower lecithins. It is established that rapeseed lecithins content of Tocopherols and groups of phospholipids, exhibiting antioxidant properties, superior to sunflower lecithins. Based on these data it is concluded that rapeseed lecithins to a greater extent than sunflower lecithins, exhibit antioxidant activity, and provides antioxidant protection of organism of animals and to a greater extent exhibit hepatoprotective properties. Given this, rapeseed lecithins, it is advisable to recommend as a prescription component in food production with the aim of increasing their antioxidant properties.

Keywords: lecithins, antioxidants, malonic dialdehyde, diene conjugates, liver enzymes, blood serum, antioxidant properties.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mediko-biologicheskie svojstva fosfolipidnyh produktov, poluchennyy po razlichnym tehnologijam / N.N. Kornen [i dr.] // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2001. – № 5-6. – S. 90-91.
2. Mediko-biologicheskie svojstva fosfolipidnyh biologicheski aktivnyh dobavok serii «Vitol» / N.N. Kornen [i dr.] // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2004. – № 4. – S. 22-25.
3. Issledovanie fiziologicheski funkcional'nyh svojstv fosfolipidnyh BAD serii «Vitol» / N.N. Kornen [i dr.] // Novye tehnologii. – 2011. – № 4. – S. 92-95.
4. Arutjunjan, N.S. Fosfolipidy rastitel'nyh masel / N.S Arutjunjan, E.P. Kornena. – M.: Agropromizdat, 1986. – 256 s.
5. Metodicheskoe posobie po izucheniju processov perekisnogo okislenija lipidov i sistemy antioksidantnoj zashchity organizma u zhivotnyh / M.I. Reckij [i dr.], GNU VNIVIPFiT. – Voronezh, 1997. – 5 s.

Kornen Nikolai Nikolaevich

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing
Candidat of technical sciences, leading researcher of department of specialized, functional foods and food additives
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kornen@inbox.ru

Kalmanovich Svetlana Aleksandrovna

Kuban State University of Technology
Doctor of technical sciences, professor, head of the department
fat technology, cosmetics, commodity goods, processes and apparatus
350072, Krasnodar, ul. Moskovskaya, 2, E-mail: ktgr11@mail.ru

Semenenko Marina Petrovna

Krasnodar Research Veterinary Institute
Doctor of veterinary sciences, head of laboratory of pharmacology
350004, Krasnodar, ul. 1-ya Liniya, 1, E-mail: krasnodarnivi@mail.ru

Kuzminova Elena Vasilyevna

Krasnodar research veterinary Institute
Doctor of veterinary sciences, leading researcher of laboratory of pharmacology
350004, Krasnodar, ul. 1-ya Liniya, 1, E-mail: krasnodarnivi@mail.ru

УДК 665.354.85

Л.П. НИЛОВА, Т.В. ПИЛИПЕНКО, А.С. ВЕРЯСКИНА

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МАСЛА АВОКАДО

Проведен сравнительный анализ жирнокислотного состава и качественного состава биологически активных веществ масла авокадо нерафинированного, рафинированного и смеси рафинированного и нерафинированного, реализуемого в России и странах ЕС. В жирнокислотном составе преобладают ненасыщенные жирные кислоты, из которых самое высокое содержание олеиновой кислоты. В нерафинированном масле идентифицированы дигомо- γ -линопеноная и докозодиеновая кислоты. Состав биологически активных веществ зависит от степени очистки масла авокадо.

Ключевые слова: масло авокадо, жирнокислотный состав, витамин Е, сквален, стеролы, стероиды.

Здоровое питание, как составляющая здорового образа жизни, становится все более популярным среди населения России. Изменяется и отношение к роли пищевых жиров в питании. В настоящее время их стали рассматривать не только как источник энергии, но и как источник полиненасыщенных жирных кислот семейств ω -3, ω -6 и ω -9, фосфолипидов, токоферолов и токотриенолов, и других биологически активных веществ (БАВ) липидной природы [1]. Значительная роль среди пищевых жиров отводится растительным маслам, которые преимущественно являются поставщиком БАВ липидной природы в организм человека. Ассортимент растительных масел в настоящее время изменился. Сократилось производство нерафинированного подсолнечного масла с увеличением доли рафинированного дезодорированного [2, 3]. Потери БАВ, связанные с рафинацией и дезодорацией растительных масел, могут компенсироваться расширением ассортимента на российском продовольственном рынке оливкового масла и так называемых растительных масел нового поколения: рисового, тыквенного, из виноградных косточек, льняного, кунжутного и др. [4]. Оптимальный жирнокислотный состав и высокое содержание БАВ не только оказывают благоприятное влияние на здоровье при употреблении их в нативном виде, но и способствует стойкости к окислительным процессам при термической обработке и хранении [1, 5-7].

Перспективным сырьем для расширения ассортимента растительных масел для здорового питания являются плоды авокадо, которые содержат 15-30% липидов в мякоти и 1-1,5% в косточке [8]. В жирнокислотном составе преобладают ненасыщенные жирные кислоты, на которые приходится от 60 до 84%, а также витамин Е, фитостерины и другие БАВ. Существенное влияние на состав жирных кислот и БАВ масла авокадо оказывают ботанические сорта и место произрастания [9]. В настоящее время по данным организации ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства наиболее развито промышленное производство плодов авокадо в Мексике (1,107,140 тонн), Чили (300,000 тонн), Доминиканской Республике (288,684 т) и Индонезии (224,278 т). В тоже время плоды авокадо выращивают и в Бразилии, Израиле, ЮАР и США [10].

Масло авокадо в основном производят двумя способами: из мякоти зрелых плодов – центрифугированием; из плодов любой степени зрелости – экстракцией органическими растворителями [8-10]. Метод холодного прессования используют редко в связи с более низким выходом масла – на 20-25% по сравнению с экстракцией [11]. Используемый метод извлечения масла из плодов авокадо оказывает значительное влияние на состав его жирных кислот и БАВ. При использовании центрифугирования увеличивается степень ненасыщенности жирных кислот за счет ферментации липидов кожуры, а при экстрагировании – увеличивается содержание неомыляемой фракции [11, 12]. Преобладающей жирной кислотой является олеиновая, но ее количество может быть более 63% в сортах авокадо Northrop, Duke, Wagner, Quintal, and Fuerte и менее 50% в сортах Rincon, Barker, Waldin, Prince, Panchoy. Содержание пальмитиновой кислоты может колебаться от 15,38 до 32,37% в маслах, полученных из разных ботанических сортов авокадо [11-13]. Соотношение ω -6/ ω -3 составляет в среднем 14, что выше, чем в оливковом масле. По данным [14] в масле авокадо по сравнению с оливковым маслом больше фитостеринов – 339,6 мг/100 г, а в оливковом только – 228,3 мг/100 г, зато меньше

витамина Е на 40%. Стеролы представлены преимущественно β -ситостеролом – 87,6%, а также кампестеролом – 12,41% и стигмастеролом – 0,04% [14,15]. Высокое содержание в масле авокадо естественных антиоксидантов обуславливает его функциональные свойства и стойкость к термическому воздействию аналогичную оливковому маслу [14].

Масло авокадо является полезным продуктов для здоровья человека с превосходными вкусовыми характеристиками и может быть использовано не только в косметической промышленности, но и для употребления в пищу в нативном виде. На российском рынке масло авокадо – новый продукт. В г. Санкт-Петербурге реализуется только рафинированное масло авокадо и в виде смеси рафинированного и нерафинированного в фирменной торговой сети «Olivia». В странах ЕС масло авокадо в большей степени представлено нерафинированным маслом.

Цель работы – провести сравнительный анализ состава жирных кислот и БАВ липидной природы масла авокадо, реализуемого в России и странах ЕС.

Объектами исследований являлись образцы масла авокадо:

1 – нерафинированное Extra Virgin ANIRA, изготовитель ANIRA UAB, Германия;

2 – нерафинированное Extra Virgin OLIVADO, изготовитель OLIVADO Organic Fair Trade, Кения;

3 – смесь рафинированного и нерафинированного La Taurangelle, изготовитель La Taurangelle SAS de la Ronde, Франция;

4 – рафинированное ORO Espanol, изготовитель MkoliveoilCo SL, Испания.

Образцы масла авокадо La Taurangelle и ORO Espanol были приобретены в магазине фирменной сети «Olivia» ООО «Совместное Российско-Финское предприятие «Паритет ММ»; образец масла ANIRA в розничном торговом предприятии г. Нарва, Эстония; образец масла OLIVADO в розничном торговом предприятии г. Берлин, Германия.

Жирнокислотный состав масла авокадо определяли методом газовой хроматографии по ГОСТ Р 31663-2012 на хроматографе Agilent 6890. Качественный состав БАВ определяли хромато-масс-спектрометрией на газовом хроматографе «MAESTRO 7820A» с масс-селективным детектором модели «5975». Регистрацию масс-спектров проводили в интервале масс от 40 до 800 m/z. Полученные масс-спектры идентифицировали с помощью электронных библиотечных масс-спектров прибора (библиотеки NIST11.L., DD2011.L.). Исследования состава жирных кислот и биологически активных веществ проводились в лаборатории Экспертно-криминалистической службы Центрального экспертизно-криминалистического таможенного управления г. Санкт-Петербурга.

Результаты исследований жирнокислотного состава образцов масла авокадо представлены в таблице 1. В составе жирных кислот всех исследованных образцов масла авокадо преобладали ненасыщенные жирные кислоты, количество которых колебалось от 82,12% в масле «TOURANGELLO» до 86,94% в масле рафинированном «ORO». Преобладающей жирной кислотой была олеиновая. Ее количество независимо от способа очистки масла было около 60%, за исключение масла Extra Virgin OLIVADO из Кении. Доля насыщенных жирных кислот превысила 13% в рафинированном масле «ORO», а в остальных была выше на 1,28-4,82%. В их составе преобладала пальмитиновая кислота, различия в количественном составе в зависимости от вида и торговой марки масла авокадо составляли около 5%.

Особое внимание заслуживает качественный и количественный состав полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Была отмечена тенденция снижения количества ПНЖК в зависимости от степени рафинации, хотя наименьшее их количество зафиксировано в смеси рафинированного и нерафинированного масла авокадо «La Taurangelle». В составе ПНЖК всех образцов преобладала линолевая кислота, но максимальное ее количество зафиксировано в рафинированном масле «ORO». Из жирных кислот семейства ω -6 идентифицирована линолевая кислота, а из семейства ω -3 – α -линополеновая. Только в нерафинированном масле «OLIVADO» α -линополеновая кислота не была обнаружена. В нерафинированных маслах в составе ПНЖК кроме того идентифицированы еще 2 жирных кислоты, относящихся к семейству ω -6 – дигомо- γ -линополеновая и докозодиеновая кислоты, которые или полностью отсутствовали, или присутствовали в незначительных количествах в маслах более высокой степени

очистки. Так, дигомо- γ -линоленовая кислота в этих маслах совсем не обнаружена, а количество докозодиеновой кислоты было в 5-7 раз меньше, чем в образцах нерафинированных масел. Известно, что длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты, а особенно докозодиеновая кислота, являются ключевым фактором развития нервной ткани и клеточной сигнализации за счет способности регенерировать в ответ на повреждение. Кроме того, докозодиеновая кислота считается перспективной в качестве лекарственного препарата, обладающего противоопухолевым, противовирусным и антибактериальным действием [16]. В связи с этим присутствие этой кислоты в масле авокадо представляет несомненный интерес.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав масла авокадо, отн. %

Жирные кислоты		Масло авокадо			
		нерафинированное		смесь	рафинированное
		ANIRA	OLIVADO	TOURANGELLO	ORO
Миристиновая	C 14:0	–	0,76	0,70	–
Пальмитиновая	C 16:0	12,52	14,98	15,53	10,80
Пальмитолеиновая	C 16:1	1,97	6,97	6,46	2,76
Стеариновая	C 18:0	1,82	–	1,65	2,26
Олеиновая	C 18:1	57,68	49,00	58,22	61,78
Линолевая	C 18:2	8,88	13,78	13,77	20,03
α -линоленовая	C 18:3	3,10	–	2,58	0,83
Дигомо- γ -линоленовая	C 20:3	8,10	6,78	–	–
Докозодиеновая	C 22:2	5,89	7,73	1,09	1,54

В большей степени способ очистки масла авокадо повлиял на состав БАВ (таблица 2). В нерафинированных маслах независимо от торговой марки были идентифицированы 6 БАВ – витамин Е, стеролы, сквален и стероид – стигмастан-3-5-диен. Стеролы были представлены стигмастеролом, β -ситостеролом и γ -ситостеролом. Рафинация масла авокадо привела к полной потере стеролов. В рафинированном масле «ORO» стеролы полностью отсутствовали. Производство масла авокадо из смеси нерафинированного и рафинированного масел обогатило исследуемый продукт – масло «TOURANGELLO» только β -ситостеролом.

Таблица 2 – Качественный состав биологически активных веществ масла авокадо

БАВ	Масло авокадо			
	нерафинированное		смесь	рафинированное
	ANIRA	OLIVADO	TOURANGELLO	ORO
Витамин Е	+	+	+	+
Стигмастерол	+	+	–	–
β -ситостерол	+	+	+	–
γ -ситостерол	+	+	–	–
Сквален	+	+	+	+
Стигмастан-3-5-диен	+	+	+	+

На основании проведенных экспериментальных исследований установлено:

– исследуемые образцы масло авокадо имеют типичный для этого масла жирнокислотный состав с преобладанием ненасыщенных жирных кислот, лидирующую позицию из которых занимает олеиновая кислота – от 49 до 61%. Среди ненасыщенных жирных кислот преобладает пальмитиновая кислота – 10,8-15,5%;

– в составе ПНЖК идентифицированы жирные кислоты, как семейства ω -3 – α -линоленовая кислота, так и семейства ω -6 – линолевая. Но α -линоленовая кислота может отсутствовать, как в нерафинированном масле «OLIVADO»;

– нерафинированные масла авокадо содержат дигомо- γ -линоленовую и докозодиеноную кислоты;

– в нерафинированных маслах из авокадо идентифицированы 6 БАВ, включающих витамин Е, стеролы (стигмастерол, β -ситостерол, γ -ситостерол) и стероиды; использование процесса рафинации может привести к полной потере фитостеролов. В рафинированном масле «ORO» фитостеролы полностью отсутствовали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ипатова, Л.Г. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян. – М.: ДeЛи принт. – 2009. – 396 с.
2. Пилипенко, Т.В. Актуальные вопросы управления качеством растительного масла / Т.В. Пилипенко, Л.П. Нилова, В.С. Мехтиев, Н.В. Науменко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2011. – №28 (245). – С.183-188.
3. Золочевский, В.Г. Изменение состава и свойств растительных масел при дезодорации в схемах физической рафинации / В.Г. Золочевский // Масла и жиры. – 2009. – №10. – С.8-11.
4. Нилова, Л.П. Функциональные и технологические свойства растительных масел нового поколения / Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, К.Ю. Маркова, З.Х. Сикоев // Масложировая промышленность. – 2013. – №6. – С.22-27.
5. Шиков, А.Н. Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства / А.Н. Шиков, В.Г. Макаров, В.Е. Рыженков. – М.: Издательский дом «Русский врач». – 2004. – 264 с.
6. Нилова, Л.П. Использование ИК-спектроскопии для изучения окислительных процессов в тыквенном масле / Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, А.А. Вытовтов // Вестник Южно-Уральского государственного университета, 2016. – Т.4. – №4. – С.36-44.
7. Нилова, Л.П. Влияние биологически активных веществ на стойкость к окислительному стрессу рисового масла / Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, А.А. Вытовтов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2017. – Т.7. – №2 (21). – С. 135-143.
8. Cowan, A.K. Avocado / A.K. Cowan, B.N. Wolstenholme // Reference Module in Food Science. Encyclopedia of Food and Health. – 2016. – P. 294-300.
9. Abaide, E.R. Yield, composition, and antioxidant activity of avocado pulp oil extracted by pressurized fluids / E.R. Abaide, G.L. Zabot, M.V. Tres, R.F. Martins, J.L. Fagundez, L.F. Nunes, S. Druzian, J.F. Soares, V. Dal Prá // Food and Bioproducts Processing. – 2017. – V. 102. – P. 289-298.
10. Costagli, G. Avocado oil extraction processes: method for cold-pressed high-quality edible oil production versus traditional production / G. Costagli, M. Betti // Journal of Agricultural Engineering. – 2015. – V. XLVI. – P. 115-122.
11. Duarte, P.F. Avocado: characteristics, health benefits and uses / P.F. Duarte, M.A. Chaves, C.D. Borges, C.R.B. Mendonça // Ciencia Rural, Santa Maria. – 2016. – V.46. – №4. – P.747-754.
12. Woolf, A. Avocado Oil / A. Woolf, M. Wong, L. Eyres, T. McGhie, C. Lund, S. Olsson, Y. Wang, C. Bulley, M. Wang, E. Friel, C. Requejo-Jackman // Gourmet and Health-Promoting Specialty Oils. – 2009. – P. 73-125.
13. Werman, M.J. Avocado oil production and chemical characteristics / M.J. Werman, I. Neeman // Journal of the American Oil Chemists' Society. – 1987. – V. 64. – №2. – P. 229-232.
14. Berasategi, I. Stability of avocado oil during heating: Comparative study to olive oil / I. Berasategi, B. Barriuso, D. Ansorena, I. Astiasarán // Food Chemistry. – 2012. – V. 132. – № 1. – P. 439-446.
15. Madawala, S.R.P. Lipid components and oxidative status of selected specialty oils / S.R.P. Madawala, S.P. Kochhar, P.C. Dutta // Grasas y Aceites. – 2012. – № 63(2). – P. 143-151.
16. Prades, J. Effects of unsaturated fatty acids and triacylglycerols on phosphatidylethanolamine membrane structure / J. Prades, S.S. Funari, P.V. Escriba, F. Barcelo // Journal of Lipid Research. – 2003. – V. 44. – P. 1720-1727.

Нилова Людмила Павловна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Кандидат технических наук, доцент Высшей школы товароведения и сервиса
Института промышленного менеджмента, экономики и торговли
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, E-mail: nilova_l_p@mail.ru

Пилипенко Татьяна Владимировна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Кандидат технических наук, профессор Высшей школы товароведения и сервиса
Института промышленного менеджмента, экономики и торговли
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, E-mail: pilipenko_t_w@mail.ru

Веряскина Алина Сергеевна

Экспертно-криминалистическая служба – региональный филиал Центрального экспертино-криминалистического таможенного управления г. Санкт-Петербурга
Старший государственный таможенный инспектор
197183, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, 71/2, E-mail: alinkamandarynka@mail.ru

L.P. NILOVA, T.V. PILIPENKO, A.S. VERYASKINA

**INVESTIGATION OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION
OF AVOCADO OIL**

The composition of fatty acids and biologically active substances of unrefined, refined and mixtures of refined and unrefined avocado oil, sold in Russia and EU countries, was studied. Unsaturated fatty acids predominate in the fatty acid composition, of which the highest content of oleic acid is. In unrefined oil, dihomo- γ -linolenic and docosodienoic acids have been identified. The composition of biologically active substances depends on the degree of purification of the avocado oil.

Keywords: avocado oil, fatty acid composition, vitamin E, squalene, sterols, steroids.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ipatova, L.G. Zhirovye produkty dlja zdorovogo pitanija. Sovremennyj vzgljad / L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova, A.P. Nechaev, V.A. Tutel'jan. – M.: DeLi print. – 2009. – 396 s.
2. Pilipenko, T.V. Aktual'nye voprosy upravlenija kachestvom rastitel'nogo masla / T.V. Pilipenko, L.P. Nilova, V.S. Mehtiev, N.V. Naumenko // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika i menedzhment. – 2011. – №28 (245). – S.183-188.
3. Zolochevskij, V.G. Izmenenie sostava i svojstv rastitel'nyh masel pri dezodoracii v shemah fizicheskoy rafinacii / V.G. Zolochevskij // Masla i zhiry. – 2009. – №10. – S.8-11.
4. Nilova, L.P. Funkcional'nye i tehnologicheskie svojstva rastitel'nyh masel novogo pokolenija / L.P. Nilova, T.V. Pilipenko, K.Ju. Markova, Z.H. Sikoev // Maslozhirovaja promyshlennost'. – 2013. – №6. – S.22-27.
5. Shikov, A.N. Rastitel'nye masla i masljanye jekstrakty: tehnologija, standartizacija, svojstva / A.N. Shikov, V.G. Makarov, V.E. Ryzhenkov. – M.: Izdatel'skij dom «Russkij vrach». – 2004. – 264 s.
6. Nilova, L.P. Ispol'zovanie IK-spektroskopii dlja izuchenija okislitel'nyh processov v tykvennom masle / L.P. Nilova, T.V. Pilipenko, A.A. Vytovtov // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta, 2016. – T.4. – №4. – S.36-44.
7. Nilova, L.P. Vlijanie biologicheski aktivnyh veshhestv na stojkost' k okislitel'nomu stressu risovogo masla / L.P. Nilova, T.V. Pilipenko, A.A. Vytovtov // Izvestija vuzov. Prikladnaja himija i biotehnologija. – 2017. – T.7. – №2 (21). – S. 135-143.
8. Cowan, A.K. Avocado / A.K. Cowan, B.N. Wolstenholme // Reference Module in Food Science. Encyclopedia of Food and Health. – 2016. – R. 294-300.
9. Abaide, E.R. Yield, composition, and antioxidant activity of avocado pulp oil extracted by pressurized flu-ids / E.R. Abaide, G.L. Zabot, M.V. Tres, R.F. Martins, J.L. Fagundez, L.F. Nunes, S. Druzian, J.F. Soares, V. Dal Prá // Food and Bioproducts Processing. – 2017. – V. 102. – R. 289-298.
10. Costagli, G. Avocado oil extraction processes: method for cold-pressed high-quality edible oil production versus traditional production / G. Costagli, M. Betti // Journal of Agricultural Engineering. – 2015. – V. XLVI. – P. 115-122.
11. Duarte, P.F. Avocado: characteristics, health benefits and uses / P.F. Duarte, M.A. Chaves, C.D. Borges, C.R.B. Mendonça // Ciencia Rural, Santa Maria. – 2016. – V.46. – №4. – R.747-754.
12. Woolf, A. Avocado Oil / A. Woolf, M. Wong, L. Eyres, T. McGhie, C. Lund, S. Olsson, Y. Wang, C. Bulley, M. Wang, E. Friel, C. Requejo-Jackman // Gourmet and Health-Promoting Specialty Oils. – 2009. – P. 73-125.
13. Werman, M.J. Avocado oil production and chemical characteristics / M.J. Werman, I. Neeman // Journal of the American Oil Chemists' Society. – 1987. – V. 64. – №2. – R. 229-232.
14. Berasategi, I. Stability of avocado oil during heating: Comparative study to olive oil / I. Berasategi, B. Barriuso, D. Ansorena, I. Astiasarán // Food Chemistry. – 2012. – V. 132. – № 1. – R. 439-446.
15. Madawala, S.R.P. Lipid components and oxidative status of selected specialty oils / S.R.P. Madawala, S.P. Kochhar, P.C. Dutta // Grasas y Aceites. – 2012. – № 63(2). – R. 143-151.
16. Prades, J. Effects of unsaturated fatty acids and triacylglycerols on phosphatidylethanolamine membrane structure / J. Prades, S.S. Funari, P.V. Escriba, F. Barcelo // Journal of Lipid Research. – 2003. – V. 44. – P. 1720-1727.

Nilova Liudmila Pavlovna

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the Graduate School of Commodity and Service of Institute of Industrial Management, Economics and Trade

195251, Saint-Petersburg, ul. Polytechnicheskaya, 29, E-mail: nilova_1_p@mail.ru

Pilipenko Tatyana Vladimirovna

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Candidate of technical sciences, professor at the Graduate School of Commodity and Service of Institute of Industrial Management, Economics and Trade

195251, Saint-Petersburg, ul. Polytechnicheskaya, 29, E-mail: pilipenko_t_w@mail.ru

Veryaskina Alina Sergeyevna

Expert-criminalistic service – regional branch of the Central Expert-Criminalistic Customs Directorate of St. Petersburg
Senior state customs inspector

197183, Saint-Petersburg, ul. Savushkina, 71/2, E-mail: alinkamandarynk@mail.ru

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ СЫРОВ В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННОГО ДАВЛЕНИЯ

Работа посвящена подбору эффективных способов интенсификации процесса вакуумной сушки сыров. В качестве объектов исследований выступали сыры следующих марок: «Советский», «Костромской», «Голландский», «Швейцарский». Проведены экспериментальные исследования по вакуумному обезвоживанию сыров при ступенчатом и импульсном способе подвода теплоты. Установлено сокращение продолжительности вакуумной сушки при импульсном энергоподводе по сравнению со ступенчатым. Обнаружена целесообразность применения импульсного способа подвода теплоты. Для интенсификации процесса вакуумной сушки сыров исследовали одно-, двух- и трехступенчатую сушку. Установлено, что при двухступенчатой сушке твердых сыров продолжительность процесса относительно одноступенчатой сушки меньше на 9,1-30,2%, при трехступенчатой сушке на 15,2-39,7%. Обнаружено, что сухие сырные продукты, выработанные при двух- и трехступенчатой сушке, имеют высокие органолептические показатели.

Ключевые слова: сыр, вакуумная сушка, температура, остаточное давление, тепловая нагрузка.

ВВЕДЕНИЕ

Полноценное поддержание здоровья организма невозможно без своевременного употребления в пищу необходимых микронутриентов. Молочные продукты при этом играют важную роль, что обусловлено их высокой биологической ценностью [1, 2, 3]. Среди молочных продуктов сыр занимает особое место. Сыр представляет собой концентрированный, легкоусвояемый белковый продукт, характеризующийся хорошими органолептическими показателями. Пищевая ценность данного продукта обусловлена высоким содержанием в нем белков, жиров, незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, необходимых для нормального развития организма человека [4]. По данным Росстата на 2016 г. объемы производства данного продукта в России составляли более 450 тыс. тонн [5].

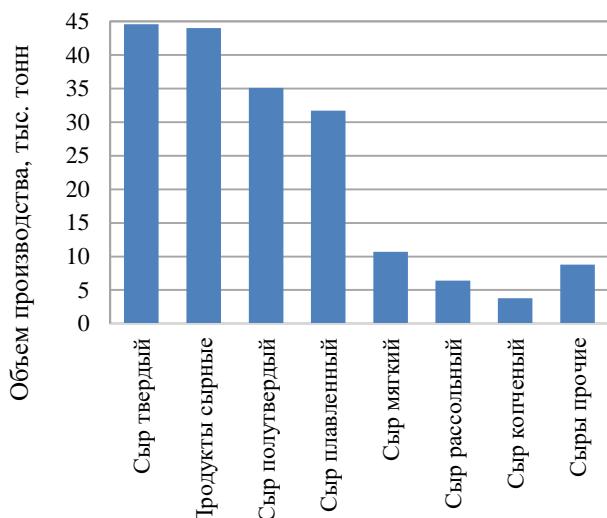


Рисунок 1 – Объемы производства сыра в России в 2016 г.

В условиях сезонности производства большинства молочных продуктов, в том числе сыров, огромной протяженности страны, ограниченных сроков хранения готовых продуктов важное значение приобретает совершенствование и разработка новых методов консервирования. К таким методам относится вакуумная сушка, принцип применения которой основан на высушивании при остаточном давлении ниже атмосферного, но выше давления кипения тройной точки воды.

Целью настоящей работы является разработка методов повышения эффективности процесса вакуумной сушки сыров с применением ступенчатого и импульсного способов подвода теплоты, а также многоступенчатой сушки.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследований выступали сыры следующих марок «Советский», «Костромской», «Голландский», «Швейцарский».

Массовая доля влаги и жира данных продуктов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Массовая доля жира и влаги объектов исследований

Наименование продукта	Массовая доля, %	
	жира в сухом веществе, не менее	влаги, не более
Твердые сыры с высокой температурой второго нагревания		
Советский	50	42
Швейцарский	50	42
Полутвердые сыры с низкой температурой второго нагревания		
Голландский	45-50	43-44
Костромской	45	44

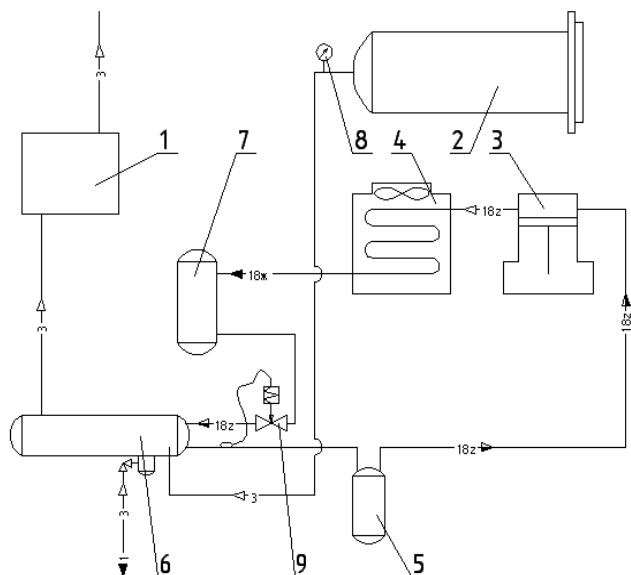


Рисунок 2 – Схема экспериментальной вакуумной сушильной установки

1 – насос вакуумный; 2 – камера вакуумная;
3 – компрессор; 4 – конденсатор; 5 – отстойник
жидкости; 6 – десублиматор; 7 – ресивер;
8 – вакуумметр; 9 – терморегулирующий вентиль

пар, образовавшийся в результате испарения влаги из продукта, через трубопровод направляется в десублиматор, где проходит через испаритель холодильной машины и намерзает на его поверхности, а незамерзшая часть водяных паров и неконденсирующиеся газы удаляются из системы в окружающую среду с помощью вакуумного насоса.

Сравнение эффективности вакуумной сушки осуществляли по сравнительному анализу следующих показателей: продолжительность процесса, органолептические и физико-химические показатели, а также величина энергозатрат. Содержание массовой доли влаги в продукте до и после сушки определяли ускоренным методом на приборе Чижовой путем высушивания навески продукта по ГОСТ 3626-73 и по ГОСТ Р 51464-99.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 3 представлены графики изменения относительной массы и температуры в толще сыра «Советский» в процессе вакуумной сушки. В течение первых 15 мин. установка выходит на режим и остаточное давление понижается до требуемого уровня (2-3 кПа): в этот период теплота от нагревателей не подводится. При сушке сыра «Советский» в течение следующих 45 мин. действует максимальная тепловая нагрузка при обоих способах подвода теплоты. После того, как температура на поверхности сыра «Советский» достигает 60°C осуществляется снижение плотности теплового потока при ступенчатом способе подвода теплоты, а при импульсном способе подвода теплоты инфракрасные нагреватели выключаются. В случае ступенчатого энергоподвода температура в толще сыра «Советский» достигает той же температуры, что и на поверхностных слоях (60°C) за 180 мин. В случае импульсного спо-

Для исследований процессов сушки использовалась установка, схема которой изображена на рисунке 2.

Экспериментальная установка включает в себя рабочую (сушильную) камеру, десублиматор, вакуумный насос, холодильную машину, а также систему регулирования и измерения. Система энергоподвода обеспечивает равномерный нагрев продукта на протяжении всего процесса сушки. В качестве источников теплоты в установке выступают две инфракрасные лампы марки КГТ 220-1000 мощностью 1 кВт каждая. Источники инфракрасного излучения 3 установлены в камере в верхней и нижней части на расстоянии 50-70 мм от поддона, на котором располагается продукт 8. Разряжение в системе поддерживается за счет работы двухступенчатого вакуумного насоса марки 2TW-1C. Удаление паров испарившейся влаги и неконденсирующихся газов осуществляется следующим образом: влажный

себя подвода теплоты указанное время составляет 140 мин. Данный способ энергоподвода повышает скорость удаления влаги. Скорость обезвоживания при ступенчатом способе подвода теплоты сыра «Советский» составляет 0,62 %/мин. При импульсном способе энергоподвода скорость обезвоживания данного сыра равна 0,69 %/мин.

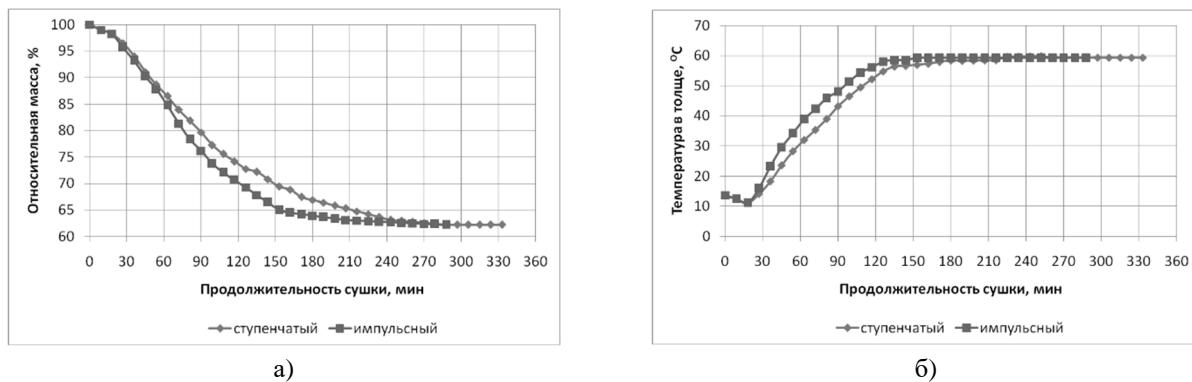


Рисунок 3 – Графики изменения относительной массы (а) и температуры в толще сыра «Советский» (б) в процессе вакуумной сушки при ступенчатом и импульсном способе энергоподвода

На рисунке 4 представлена продолжительность сушки сыров при ступенчатом и импульсном способе подвода теплоты.

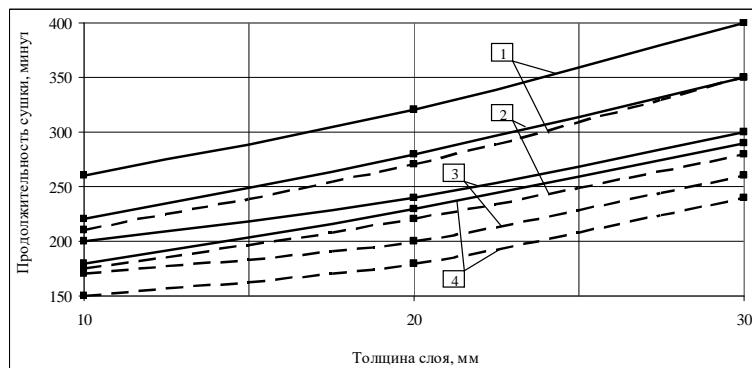


Рисунок 4 – Продолжительность вакуумной сушки сыров при ступенчатом (сплошные линии) и импульсном (пунктирные линии) способе энергоподвода
1 – «Советский»; 2 – «Костромской»; 3 – «Голландский»; 4 – «Швейцарский»

Уменьшение продолжительности процесса удаления влаги при импульсном способе подвода теплоты по сравнению со ступенчатым составляет: для сыра «Советский» – 11,4-22,7%; «Голландский» – 12,5-19,2%; «Костромской» – 13,3-16,7%; «Швейцарский» – 16,7-21,7%. Данное явление обусловлено спецификой термодинамических процессов. В процессе подвода теплоты температура в центральных слоях продукта ниже, чем на поверхностных. В результате этого за счет градиента парциального давления влага перемещается к центру продукта, что обуславливает дополнительные энергозатраты и время на ее удаление.

При импульсном энергоподводе в момент работы инфракрасных ламп продукт нагревается. В период, когда теплота не подводится, в результате интенсивного испарения температура на поверхностных слоях уменьшается и становится практически равна температуре в центральных слоях. Градиент температуры минимален и влага интенсивно мигрирует к поверхности продукта.

На рисунке 5 изображены графики распределения температуры и массовой доли влаги при ступенчатом и импульсном способе подвода теплоты при вакуумной сушке сыров. При импульсном энергоподводе влага по всему объему высушиваемого слоя распределена более равномерно, чем при ступенчатом энергоподводе. У сыра «Голландский» содержание влаги на поверхностных слоях составляет 5%, в центральных слоях при ступенчатом способе подвода теплоты – 17%, при импульсном способе – 11%. Для сыров «Швейцарский», «Костром-

ской» и «Советский» по достижении на поверхностных слоях требуемой температуры при импульсном способе подвода теплоты градиент влагосодержания на 4-8% меньше, чем при ступенчатом способе подвода теплоты. Стоит также отметить, что при импульсном энергоподводе, помимо более равномерного распределения влаги по всему объему высушиваемого слоя, наблюдается также более равномерное распределение температуры.

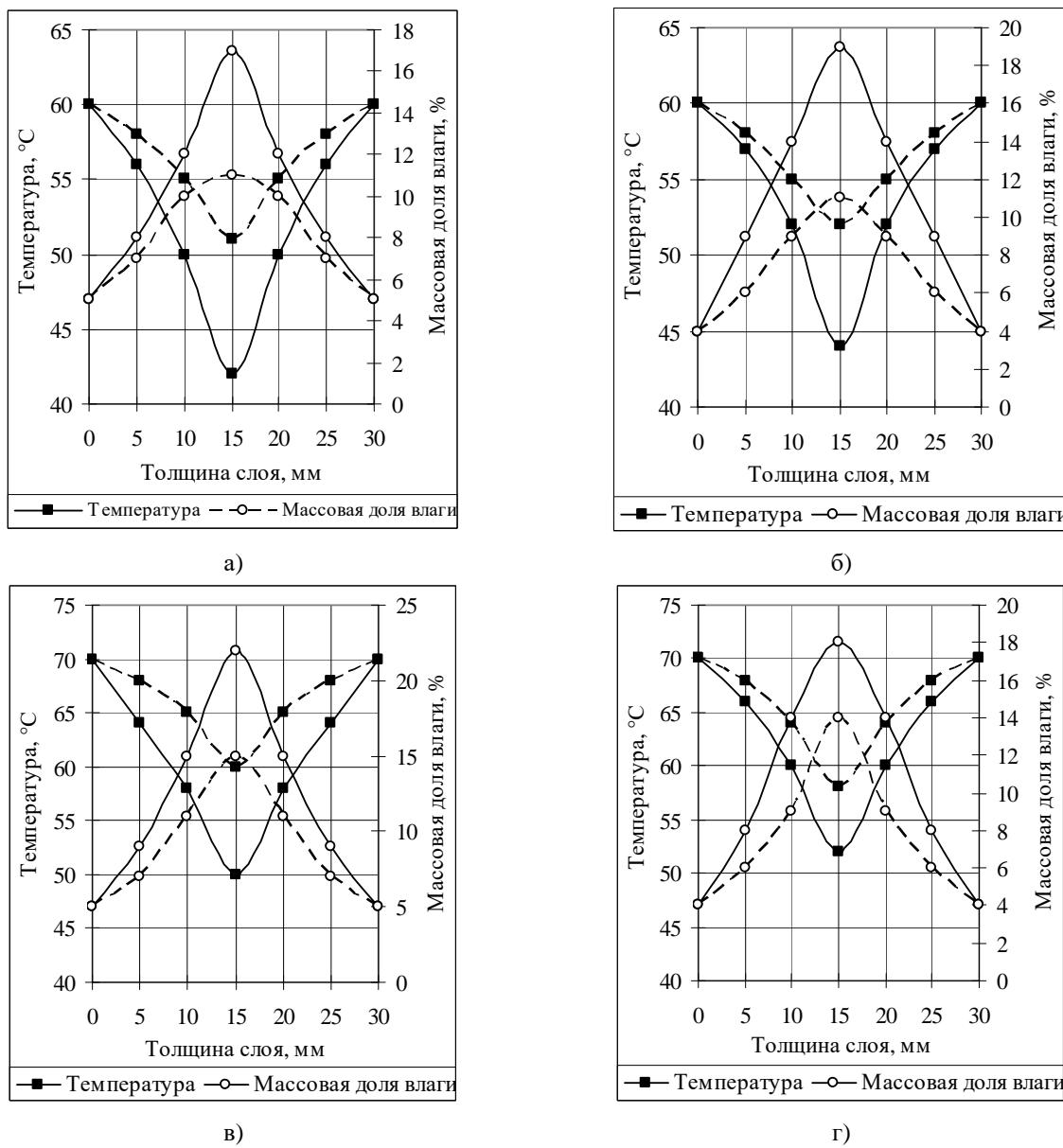


Рисунок 5 – Графики распределения температуры и массовой доли влаги при ступенчатом (сплошные линии) и импульсном (пунктирные линии) способе подвода теплоты:
а – «Голландский»; б – «Костромской»; в – «Советский»; г – «Швейцарский»

Для сыров «Голландский», «Костромской», «Советский» и «Швейцарский» разница между температурами на периферийных и центральных слоях при ступенчатом способе подвода теплоты составляет соответственно 18, 16, 20 и 18°C, а при импульсном энергоподводе – 9, 8, 10 и 12°C соответственно.

Энергозатраты при импульсном энергоподводе ниже, чем при ступенчатом энергоподводе на 0,2-0,3 кВт/кг удаленной влаги.

Таким образом, для интенсификации процесса вакуумной сушки рекомендуется использовать импульсный способ подвода теплоты, поскольку при этом сокращается продолжительность сушки и величина энергозатрат.

Далее для еще большей интенсификации процесса вакуумного обезвоживания проводили анализ эффективности одно-, двух- и трехступенчатого способов сушки.

В первый период обезвоживания температура продукта близка к температуре мокрого термометра, так как при этом все тепло расходуется только на испарение влаги [6]. Поскольку температура мокрого термометра значительно ниже температуры окружающей среды и мало от нее зависит, то на первом этапе сушки можно использовать повышенные температуры нагрева. Это является важным фактором для интенсификации процесса удаления влаги.

Интенсификацию процесса удаления влаги реализовывали с помощью повышения начальной температуры нагрева и за счет ступенчатого сброса давления. Режимы двух- и трехступенчатой сушки продукта приведены в таблице 2. Одноступенчатая сушка сыров осуществлялась при требуемых технологических режимах.

При двухступенчатой сушке по 1 варианту, то есть в случае поддержания постоянного остаточного давления 2-3 кПа, переход с первой на вторую ступень происходит через 120 мин. после начала процесса. На первой ступени температура поверхности сыра достигает 80°C через 63 мин. и поддерживается на данном уровне до 117 мин. Тепловая нагрузка при этом составляет 7,4 кВт/м². При переходе на вторую ступень сушки температура на поверхности сыра должно составлять (60±3)°C, поэтому осуществляется выключение нагревателей. Благодаря естественной конвекции температура на поверхности сыра снижается с 80 до 60°C за 62 мин. После того, как температура на периферии сыра достигнет 60°C, для исключения ее дальнейшего понижения производится включение инфракрасных нагревателей на необходимую величину плотности теплового потока 7,4 кВт/м². На второй ступени температуру продукта поддерживают на уровне (60±3)°C.

Таблица 2 – Режимы двух- и трехступенчатой вакуумной сушки сыров

Сыр	Сушка	Ступень	Параметры процесса		
			Остаточное давление, кПа	Тепловая нагрузка, кВт/м ²	Температура, °C
Твердые сыры с высокой температурой второго нагревания	двухступенчатая	первая	2-3	5,5	80
		вторая	2-3	5,5	60
	двухступенчатая	первая	9-10	5,5	80
		вторая	2-3	5,5	60
	трехступенчатая	первая	2-3	5,5	90
		вторая	2-3	5,5	75
		третья	2-3	5,5	60
	трехступенчатая	первая	15-16	5,5	90
		вторая	7-8	5,5	75
		третья	2-3	5,5	60
Полутвердые сыры с низкой температурой второго нагревания	двухступенчатая	первая	2-3	7,4	80
		вторая	2-3	7,4	60
	двухступенчатая	первая	9-10	7,4	80
		вторая	2-3	7,4	60
	трехступенчатая	первая	2-3	7,4	90
		вторая	2-3	7,4	75
		третья	2-3	7,4	60
	трехступенчатая	первая	15-16	7,4	90
		вторая	7-8	7,4	75
		третья	2-3	7,4	60

Отличие двухступенчатой сушки по второму варианту состоит в том, что при переходе на вторую ступень с выключением нагревателей одновременно производят снижение остаточного давления в системе от 9-10 до 2-3 кПа. Это интенсифицирует процесс удаления прочно связанной влаги. При остаточном давлении 2-3 кПа (первый вариант) величина плотности теплового потока 7,4 кВт/м² действует более длительный промежуток времени, чем при остаточном давлении 9-10 кПа (второй вариант). В первом случае данная продолжительность составляет 52 мин., во втором – 45 мин. Это обусловлено тем, что при остаточном давлении 2-3 кПа происходит интенсивное испарения влаги из сыра и сыр прогревается медленнее, чем при остаточном давлении 9-10 кПа.

При переходе на вторую ступень (первый вариант) инфракрасные лампы греют с плотностью теплового потока 7,4 кВт/м² в течение 8 мин., при втором варианте – в течение 20 мин. Таким образом, снижение остаточного давления от 9-10 до 2-3 кПа влечет за собой понижение внутренней энергии и требует большего количества теплоты для прогрева продукта.

Обнаружено, что наименьшая продолжительность двух- и трехступенчатой сушки наблюдается при остаточном давлении 2-3 кПа на всех ступенях. При таком режиме скорость испарения влаги больше, чем при более высоких значениях остаточного давления. В случае трехступенчатой сушки при остаточном давлении 2-3 кПа продолжительность сушки меньше, чем при двухступенчатой при таком же остаточном давлении. В первом случае это значение составляет 250 мин., во втором – 270 мин. При трехступенчатой сушке продолжительность обезвоживания снижается из-за большей температуры на первой ступени – 90°C. Меньшими энергозатратами характеризуется двухступенчатая сушка при остаточном давлении на первой ступени 9-10 кПа и трехступенчатая сушка при остаточном давлении 15-16 и 7-8 кПа соответственно на первой и второй ступенях. Снижение остаточного давления обуславливает увеличение коэффициента рабочего времени вакуумных насосов и холодильной машины, что в свою очередь является причиной увеличения энергозатрат.

Из вышеприведенных данных следует, что продолжительность процесса обезвоживания исследованных сыров при всех вариантах двух- и трехступенчатой сушки меньше, чем при одноступенчатой сушке. При этом удельные энергозатраты при двух- и трехступенчатой сушке могут быть меньше или больше, чем при одноступенчатой в зависимости от режимов.

Относительно одноступенчатой сушки исследованных сыров при двухступенчатой продолжительность обезвоживания меньше на 9,1-30,2%, а при трехступенчатой – на 15,2-39,7%.

Удельные энергозатраты при двух- и трехступенчатой сушке в случае поддержания постоянного остаточного давления 2-3 кПа больше, чем при одноступенчатой сушке на 0,4-0,9 кВт/кг удаленной влаги. При двух- и трехступенчатой сушке сыров со сбросом давления удельные энергозатраты ниже, чем при одноступенчатой сушке на 0,3-0,8 кВт/кг удаленной влаги.

Сухие сыры, обезвоженные при двух- и трехступенчатой сушке, характеризуются более высокими органолептическими показателями, поскольку температура сушки превышает требуемую величину не более чем на 20°C. Воздействие повышенной температуры на сыры приходится на начало процесса сушки, когда влажность достаточно высока и нет угрозы тепловой денатурации термолабильных компонентов сыров.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что процесс вакуумной сушки сыров можно интенсифицировать путем использования двух- и трехступенчатой сушки. Продолжительность при этом меньше, чем при одноступенчатой сушке, на 9,1-30,2 (при двухступенчатой сушке) и 15,2-39,7% (при трехступенчатой сушке). Удельные энергозатраты при двух- и трехступенчатой сушке при постоянном остаточном давлении 2-3 кПа выше, чем при одноступенчатой сушке, на 0,4-0,9 кВт/кг удаленной влаги. При двух- и трехступенчатой сушке сыров со сбросом давления удельные энергозатраты ниже, чем при одноступенчатой сушке, на 0,3-0,8 кВт/кг удаленной влаги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Камышев, А.Й.Л.Д. Роль управления в повышении благополучия населения Удмуртии в потреблении молочных продуктов / А.Й.Л.Д. Камышев // Часопис економічних реформ. – 2015. – № 1. – С. 110-112.
2. Лобачева, Т.П. Роль молока и молочных продуктов в укреплении здоровья обучающихся образовательных учреждений. Экологические аспекты производства молочных продуктов / Т.П. Лобачева, А.М. Кадырова, Д.В. Жабин, И.И. Шигапов // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. – 2012. – № 1. – С. 69-74.
3. Просеков, А.Ю. Анализ состава и свойств белков молока с целью использования в различных отраслях пищевой промышленности / А.Ю. Просеков, М.Г. Курбанова // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 4. – С. 68-71.
4. Вобликова, Т.В. Пищевая и биологическая ценность сыров из козьего молока / Т.В. Вобликова, О.А. Суюнчев // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2007. – № 4. – С. 137-138.
5. Новости и аналитика молочного рынка Milknews.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://milknews.ru/redaktsiya/about/>
6. Чернобыльский, И.И. Сушильные установки / И.И. Чернобыльский, Ю.Н. Танайко. – Киев: Техніка, 1969. – 280 с.

Ермоляев Владимир Александрович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры теплохладотехники
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, E-mail: ermolaevvla@rambler.ru

Яковченко Марина Александровна

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой природообустройства и химической экологии
650056, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, E-mail: mara.2002@mail.ru

Косолапова Анна Александровна

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Аспирант, заведующий лабораторией кафедры природообустройства и химической экологии
650056, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, E-mail: annadbim@mail.ru

V.A. ERMOLAEV, M.A. YAKOVCHENKO, A.A. KOSOLAPOVA

**THE ANALYSIS OF INFLUENCE OF TECHNOLOGY FACTORS
ON EFFICIENCY OF DEHYDRATION OF CHEESES
IN THE CONDITIONS OF THE LOWERED PRESSURE**

Work is devoted to selection of effective ways of an intensification of process of vacuum drying of cheeses. Cheeses of the following brands acted as objects of researches: «Soviet», «Kostroma», «Dutch», «Swiss». Pilot studies on vacuum dehydration of cheeses at a step and pulse way of a supply of warmth are conducted. Reduction of duration of vacuum drying at a pulse power supply in comparison is established with step. The expediency of application of a pulse way of a supply of warmth is found. For an intensification of process of vacuum drying of cheeses investigated one - two - and three-stage drying. It is established that at two-level drying of hard cheeses duration of process of rather one-stage drying is 9,1-30,2% less, at three-stage drying for 15,2-39,7%. It is revealed that the dry cheese products developed at two - and three-stage drying, have high organoleptic rates.

Keywords: cheese, vacuum drying, temperature, residual pressure, thermal loading.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kamyshev, A.J.L.D. Rol' upravlenija v povyshenii blagopoluchija naselenija Udmurtii v potreblenii molochnyh produktov / A.J.L.D. Kamyshev // Chasopis ekonomichnih reform. – 2015. – № 1. – S. 110-112.
2. Lobacheva, T.P. Rol' moloka i molochnyh produktov v ukreplenii zdorov'ja obuchajushhihsja obrazovatel'nyh uchrezhdenij. Jekologicheskie aspekty proizvodstva molochnyh produktov / T.P. Lobacheva, A.M. Kadyrova, D.V. Zhabin, I.I. Shigapov // Nauka v sovremennyh uslovijah: ot idei do vnedrenija. – 2012. – № 1. – S. 69-74.
3. Prosekov, A.Ju. Analiz sostava i svojstv belkov moloka s cel'ju ispol'zovanija v razlichnyh otrajsljah pishhevoj promyshlennosti / A.Ju. Prosekov, M.G. Kurbanova // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2009. – № 4. – S. 68-71.
4. Voblikova, T.V. Pishhevaja i biologicheskaja cennost' syrov iz koz'ego moloka / T.V. Voblikova, O.A. Sujunchev // Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta. – 2007. – № 4. – S. 137-138.
5. Novosti i analitika molochnogo rynka Milknews.ru [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://milk-news.ru/redaktsiya/about/>
6. Chernobyl'skij, I.I. Sushil'nye ustaniokvi / I.I. Chernobyl'skij, Ju.N. Tanajko. – Kiev: Tehnika, 1969. – 280 s.

Ermolaev Vladimir Alexandrovich

Kemerovo Institut of Food Science and Technology
Doctor of technical sciences, professor at the department of Heat-Cooling Engineering
650056, Kemerovo, bul'var Stroiteley, 47, E-mail: ermolaevvla@rambler.ru

Yakovchenko Marina Alexandrovna

Kemerovo State Agricultural Institute
Candidate of chemistry sciences, head of the department Environmental Engineering and Chemical Ecology
650056, Kemerovo, ul. Markovtseva, 5, E-mail: mara.2002@mail.ru

Kosolapova Anna Aleksandrovna

Kemerovo State Agricultural Institute
Post-graduate student, head of the laboratory at the department of Environmental Engineering and Chemical Ecology
650056, Kemerovo, ul. Markovtseva, 5, E-mail: annadbim@mail.ru

УДК 664.6

Д.С. УЧАСОВ, Е.А. КУЗНЕЦОВА, Г.А. ПЬЯВЧЕНКО, Е.А. КУЗНЕЦОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ

Приведены результаты исследования биохимических показателей и антиоксидантной активности зерна гречихи пяти сортов, выращенных в Орловской области. Установлено, что наиболее высокие уровни белка, крахмала и антиоксидантной активности характерны для зерна гречихи сорта Дикуль. Исследованы показатели оксидантно-антиоксидантного статуса организма стрессированных крыс, получавших в составе кормового рациона зерно гречихи. Выявлено снижение содержания в сыворотке крови животных малонового диальдегида и повышение уровня антиоксиданта церулоплазмина, что указывает на благоприятное влияние зерна гречихи на оксидантно-антиоксидантный статус организма стрессированных животных.

Ключевые слова: зерно гречихи, биохимические показатели, антиоксиданты, оксидантно-антиоксидантный статус организма.

Зерно гречихи является богатым источником крахмала, белков, антиоксидантов, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон [1]. Белки гречихи имеют высокую биологическую ценность благодаря хорошо сбалансированному аминокислотному составу [2]. В состав гречихи в значительном количестве входит природный антиоксидант лецитин и фитостеролы [3, 4]. Зерно гречихи также представляет интерес как источник суммы биофлавоноидов – биологически активных соединений полифункционального действия [5]. В нём содержатся рутин, витексин, изовитексин, ориентин, изоориентин [6, 7].

Химический состав зерна гречихи способствует снижению уровня холестерина в крови, сохраняет сосуды прочными и эластичными, снижает высокое кровяное давление и уменьшает риск атеросклероза [8, 9]. Эпидемиологические исследования показали, что флавоноиды зерна гречихи могут играть защитную роль при ишемической болезни сердца и возможно при онкологических заболеваниях [10].

Цель данной работы – исследование антиоксидантной активности зерна гречихи и влияния его применения на оксидантно-антиоксидантный статус организма экспериментальных животных.

Объектом исследования являлось зерно гречихи сортов Дикуль, Богатырь, Инзерская, Башкирская краснотебельная, Дизайн в соответствии с ГОСТ 19092-92, возделываемых в Орловской области. Предметом исследования были биохимические свойства зерна гречихи и показатели оксидантно-антиоксидантного статуса организма экспериментальных животных.

В качестве экспериментальных животных использовали клинически здоровых крыс-самцов линии Wistar возрастом 1 месяц, полученных из питомника «Андреевка» ФГБУН «НЦБМТ» ФМБА России. Животных содержали в условиях вивария биологической лаборатории центра доклинических исследований ЗАО «Ретиноиды» в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики GLP в условиях, контролируемых по температуре, влажности, освещенности и бактериальной чистоте. В комнатах содержания животных поддерживали 10-ти кратную смену объема воздуха комнаты в час. Все процедуры по уходу за животными выполняли в соответствии со стандартными операционными процедурами центра доклинических исследований ЗАО «Ретиноиды». После двухнедельного карантина с разрешения ветеринарного врача животные были рандомизированы в 2 группы ($n=6$ в группе). В ходе эксперимента первая группа выступала в качестве контрольной и получала привычный рацион питания, который по пищевой и энергетической ценности соответствовал физиологическим нормам и потребностям организма животных. Часть рациона опытной группы (20% массы) заменялась зерном гречихи. Перед проведением эксперимента создавался иммобилизационный стресс путём помешания крыс на сутки в индивидуальные деревянные клетки длинной 15 см и шириной 6 см, которые на протяжении всего срока стрессового воздействия находились в условиях свето- и звукоизоляции.

Антиоксидантную активность зерна гречихи определяли спектрофотометрическим методом в спиртовом экстракте по проценту ингибирования радикала ДФПГ (2,2 – дифенил-1-пикрилгидразила) [11]. Пробы крови для лабораторных исследований отбирали у животных обеих групп до начала скармливания опытных образцов, а затем на 15-й день от начала эксперимента. В качестве показателей оксидантно-антиоксидантного статуса организма животных в сыворотке их крови определяли содержание вторичного продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида – по реакции с тиобарбитуровой кислотой [12] и уровень антиоксиданта церулоплазмина – экспресс-методом по Э.В. Тэну [13]. Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятым методом с определением средней арифметической величины (M) и средней ошибки средней арифметической величины (m) при помощи персонального компьютера (программа «Excel 2007»). Для оценки достоверности различий между показателями опытной и контрольной групп использовали t -критерий Стьюдента [14].

Были изучены биохимические показатели зерна гречихи пяти сортов. Экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели зерна гречихи разных сортов, %

Сорт гречихи	Влажность	Содержание крахмала	Содержание белка
Дикуль	9,43±0,11	79,85±1,90	8,53±0,21
Богатырь	9,32±0,13	74,85±2,02	8,32±0,20
Инзерская	9,16±0,10	58,39±1,24	6,48±0,24
Башкирская красностебельная	9,29±0,13	72,88±1,87	7,77±0,19
Дизайн	9,25±0,10	60,73±2,08	7,04±0,17

Проведенные исследования показали, что зерно гречихи сорта Дикуль отличается наиболее высоким содержанием белка и крахмала, что позволило использовать зерно указанного сорта гречихи в рационе кормления лабораторных животных.

На рисунке 1 приведены результаты исследования зерна гречихи по определению антиоксидантной активности.



Рисунок 1 – Антиоксидантная активность зерна гречихи (по % ингибирования ДФПГ)

Уникальность состава зерна гречихи определяется широким комплексом водорастворимых витаминов (C, B₁, B₂, B₃, B₆, B₉) и жирорастворимых витаминов A и E, а также флавоноидами. Многие из этих соединений обладают антиоксидантными свойствами. Именно наличие в зерне гречихи антиоксидантов определяет весьма высокий уровень антиоксидантной активности. Наибольшей антиоксидантной активностью обладало зерно гречихи сорта Дикуль. Это зерно и было использовано в дальнейших исследованиях при скармливании экспериментальным животным.

Увеличение функциональной нагрузки на антиоксидантную систему в результате усиления перекисного окисления липидов в условиях воздействия экстремальных раздражителей

нередко приводит к истощению факторов антиоксидантной защиты и возникновению дисбаланса между оксидантной и антиоксидантной системами [15].

Показатели оксидантно-антиоксидантного статуса организма крыс, получавших в составе кормового рациона зерно гречихи, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели оксидантно-антиоксидантного статуса крыс при включении в их рацион зерна гречихи

Показатели	Группы экспериментальных животных	Сроки исследований	
		в день начала эксперимента	на 15-е сутки
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	контрольная	0,498±0,064	0,515±0,031
	опытная	0,501±0,041	0,463±0,029
Церулоплазмин, мкмоль/л	контрольная	3,95±0,11	3,18±0,16
	опытная	3,94±0,14	3,71±0,18

В ходе исследований установлено, что скармливание зерна гречихи оказалось благоприятное влияние на оксидантно-антиоксидантный статус организма стрессированных животных, проявляющееся снижением содержания в сыворотке их крови малонового диальдегида, отражающего интенсивность процессов перекисного окисления липидов и повышением уровня антиоксиданта церулоплазмина. На 15-й день от начала эксперимента уровень малонового диальдегида у крыс опытной группы был ниже относительно контроля на 10,1%. По содержанию в сыворотке крови церулоплазмина животные опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы на 16,7%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что зерно гречихи обладает высокой пищевой ценностью и высокой антиоксидантной активностью. Применение в рационе экспериментальных животных (крыс) зерна гречихи способствует повышению антиоксидантного статуса организма при стрессовом состоянии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Javornik, B. Studies on protein fractions and protein quality of buckwheat / B. Javornik, B.O. Eggum, I. Kreft // Genetika. – 1981. – № 13. – P. 115-121.
2. Кириленко, С.К. Аминокислотный состав и биологическая ценность фракций белков зерна гречихи / С.К. Кириленко // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание крупяных культур: сб. научн. тр., Кишинев. СХИ. – Кишинёв, 1981. – С. 73-80.
3. Marshall, H.G. Buckwheat: description, breeding, product and utilization / H.G Marshall, Y. Pomeranz // Advancer in Cereal Science and Technology, AACC. – 1982. – Vol. 4. – P. 157-210.
4. Pomeranz, Y. Buckwheat: structure, composition, and utilization / Y. Pomeranz // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 1983. – № 19. – P. 213-258.
5. Головкин, Б.Н. Биологически активные вещества растительного происхождения / Б.Н. Головкин. – М.: Наука, 2002. – 764 с.0
6. Клыков, А.Г. Биологические ресурсы видов рода *Fagopyrum* Mill. (гречиха) на Российском Дальнем Востоке (таксономия, химический состав, возможности использования, культивирование): дисс...докт. биол. наук / А.Г. Клыков. – Владивосток, 2013. – 403 с.
7. Громыхин, С.Г. Групповой состав фенольных соединений, извлекаемых из плодовых оболочек гречихи посевной / С.Г. Громыхин // Вестник Башкирского университета: Серия Химия. – 2011. – Т.16. – № 4. – С. 1167-1169.
8. Watanabe, M. Catechins as antioxidants form buckwheat groats / M. Watanabe // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1998. – № 46. – P. 839-845.
9. Watanabe, M. Antioxidant compounds from buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls / M. Watanabe, Y. Ohshita, T. Tsutshida // Food Chemistry. – 1997. – Vol. 45. – № 4. – P. 1039-1044.
10. Hegnauer, R. Chemotaxonomie der pflanzen: Band.5. Dicotyledoneae (Magnoliaceae – Quiinaceae) / R. Hegnauer. – Birkhauser Basel, 1969. – 506 p.
11. Silva, B.A. Phytochemical and antioxidant characterization of *Hypericum perforatum* alcoholic extracts / B.A. Silva, F. Ferreres, J.O. Malva, Dias A.C.P. Phytochemical and antioxidant characterization of *Hypericum perforatum* alcoholic extracts // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 90 (1-2). – P. 157-167.
12. Коробейникова, Э.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / Э.Н. Коробейникова // Лабораторное дело. – 1989. – № 7. – С. 8-10.

13. Тэн, Э.В. Экспресс-метод определения активности церулоплазмина в сыворотке крови / Э.В. Тэн // Лабораторное дело. – 1981. – № 6. – С. 334-335.
14. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
15. Эколо-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях / отв. ред. А.Г. Шахов. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2001. – 207 с.

Учасов Дмитрий Сергеевич

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Доктор биологических наук, профессор кафедры теории и методики избранного вида спорта
302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29, E-mail: oks-frolova610@yandex.ru

Кузнецова Елена Анатольевна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Доктор технических наук, заведующий кафедрой промышленной химии и биотехнологии
302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29, E-mail: elkuznetcova@yandex.ru

Пьявченко Геннадий Александрович

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Ассистент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии,
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 25, E-mail: gennadii.piavchenko@yandex.ru

Кузнецова Елена Александровна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Студент направления подготовки 19.03.01 Биотехнология
302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29, E-mail: elkuznetcova@yandex.ru

D.S. UCHASOV, E.A. KUZNETSOVA, G.A. PIYAVCHENKO, E.A. KUZNETSOVA

STUDY OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF BUCKWHEAT

Presents the results of a study of biochemical parameters and antioxidant activity of buckwheat grain of five varieties grown in the Orel region. It is established that the high levels of protein, starch and antioxidant activity characteristic of the buckwheat variety Dikul. The studied indicators of oxidative-antioxidative status of the organism of stressed rats receiving the composition of the ration, the grain of buckwheat. Revealed the decrease of the content in the blood serum of animals of malondialdehyde and increased levels of the antioxidant ceruloplasmin, indicating a beneficial effect of buckwheat on oxidant-antioxidant status of the organism of stressed animals.

Keywords: buckwheat grain, biochemical parameters, antioxidants, oxidant-antioxidant status of the organism.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Javornik, B. Studies on protein fractions and protein quality of buckwheat / B. Javornik, V.O. Eggum, I. Kreft // Genetika. – 1981. – № 13. – R. 115-121.
2. Kirilenko, S.K. Aminokislotnyj sostav i biologicheskaja cennost' frakcij belkov zerna grechihi / S.K. Kirilenko // Genetika, selekcija, semenovodstvo i vozdelyvanie krupjanyh kul'tur: sb. nauchn. tr., Kishenev. SHI. – Kishiniov, 1981. – S. 73-80.
3. Marshall, H.G. Buckwheat: description, breeding, product and utilization / H.G Marshall, Y. Pomeranz // Ad- vancer in Cereal Science and Technology, AACCI. – 1982. – Vol. 4. – R. 157-210.
4. Pomeranz, Y. Buckwheat: structure, composition, and utilization / Y. Pomeranz // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 1983. – № 19. – R. 213-258.
5. Golovkin, B.N. Biologicheski aktivnye veshhestva rastitel'nogo proishozhdenija / B.N. Golovkin. – M.: Nauka, 2002. – 764 s.
6. Klykov, A.G. Biologicheskie resursy vidov roda Fagopyrum Mill. (grechiha) na Rossijskom Dal'nem Vostoke (taksonomija, himicheskij sostav, vozmozhnosti ispol'zovaniya, kul'tivirovanie): diss...dokt. biol. nauk / A.G. Klykov. – Vladivostok, 2013. – 403 c.
7. Gromyhin, S.G. Gruppovoj sostav fenol'nyh soedinenij, izvlekaemyh iz plodovyh obolochek grechihi posevnoj / S.G. Gromyhin // Vestnik Bashkirskogo universiteta: Serija Himija. – 2011. – T.16. – № 4. – S. 1167-1169.

8. Watanabe, M. Catechins as antioxidants form buckwheat groats / M. Watanabe // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1998. – № 46. – R. 839-845.
9. Watanabe, M. Antioxidant compounds from buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls / M. Watanabe, Y. Ohshita, T. Tsutshida // Food Chemistry. – 1997. – Vol. 45. – № 4. – P. 1039-1044.
10. Hegnauer, R. Chemotaxonomie der pflanzen: Band.5. Dicotyledoneae (Magnoliaceae – Quiinaceae) / R. Hegnauer. – Birkhauser Basel, 1969. – 506 r.
11. Silva, V.A. Phytochemical and antioxidant characterization of *Hypericum perforatum* alcoholic extracts / V.A. Silva, F. Ferreres, J.O. Malva, Dias A.C.P. Phytochemical and antioxidant characterization of *Hypericum perforatum* alcoholic extracts // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 90 (1-2). – R. 157-167.
12. Korobejnikova, Je.N. Modifikacija opredelenija produktov perekisnogo okislenija lipidov v reakcii s tiobarbiturovoj kislotoj / Je.N. Korobejnikova // Laboratornoe delo. – 1989. – № 7. – S. 8-10.
13. Tjen, Je.V. Jekspress-metod opredelenija aktivnosti ceruloplazmina v syvorotke krovi / Je.V. Tjen // Laboratornoe delo. – 1981. – № 6. – S. 334-335.
14. Lakin, G.F. Biometrija / G.F. Lakin. – M.: Vysshaja shkola, 1990. – 352 s.
15. Jekologo-adaptacionnaja strategija zashhity zdorov'ja i produktivnosti zhivotnyh v sovremennyh uslovijah / otv. red. A.G. Shahov. Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 2001. – 207 s.

Uchasov Dmitry Sergeevich

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of biological sciences, professor at the department of theory and methodology of the sport
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: oks-frolova610@yandex.ru

Kuznetsova Elena Anatolieva

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor, head of the department industrial chemistry and biotechnology
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Piyavchenko Gennadii Alexandrovich

Orel State University named after I.S. Turgenev

Assistant of the department of histology, cytology and embryology
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 25, E-mail: gennadii.piavchenko@yandex.ru

Kuznetsova Elena Alexandrovna

Orel State University named after I.S. Turgenev

The student of the direction of training 19.03.01 Biotechnology
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

УДК 663.479.1:664.162.81(045)

Е.П. КАМЕНСКАЯ, М.В. ОБРЕЗКОВА, В.А. СТАШКОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ СТЕВИИ МЕДОВОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСОВ БРОЖЕНИЯ

В данной работе определены оптимальные условия получения экстрактов из стевии медовой. На основании проведенных исследований выбраны лучшие режимы экстракции стевии: 1) водная экстракция с применением ультразвука мощностью УЗ волн 40 Вт, продолжительностью воздействия 5 минут и температурой обработки 60°C; 2) водно-спиртовая экстракция с использованием водно-спиртового раствора крепостью 60% об., температурой 60°C и продолжительностью экстракции 15 мин.; 3) молочно-сыровяточная экстракция при температуре обработки 60°C и продолжительностью экстракции один час. Изучена возможность частичной замены сахарного сиропа, идущего на брожение в технологии приготовления хлебного кваса, на экстракт стевии медовой в количестве 25% от объема сиропа.

Ключевые слова: квас брожения, стевия медовая, экстракты, комбинированная закваска, квасное сусло

Одним из перспективных направлений современной пищевой промышленности является расширение производства продуктов функционального и диетического назначения. Рост заболеваний сахарным диабетом обуславливает необходимость выпуска продуктов питания с использованием заменителей сахара [1]. Отрицательное воздействие на организм человека искусственных подсластителей заставляет обратить внимание специалистов на натуральные подсластывающие вещества с низкой калорийностью. Замена сахара в традиционных продуктах интенсивными подсластителями растительной природы и создание продуктов с пониженной энергетической ценностью является неотъемлемой тенденцией развития пищевой технологии [2].

Большой научный и практический интерес в производстве низкокалорийных пищевых продуктов представляет такое растение, как стевия, которое является натуральным сахарозаменителем, источником интенсивных подсластителей, а также помимо формирования сладкого вкуса придает и определенную функциональную направленность продуктам с ее использованием. Стевия – многолетние растение из семейства астровых. Основные сладкие компоненты листьев стевии – гликозиды: стевиозид (5-16%), ребаудиозид А (до 4%), ребаудиозид С (до 1,4%), дилкозид А (до 1%). Кроме того, в листьях стевии обнаружены никотиновая кислота, аминокислоты, пектины, эфирные масла, а также минеральные элементы, такие как Ca, K, P, Mg, Zn, Fe; органические вещества, включающие Co, Mn; витамины A, E, C, P, бета-каротин. Основным действующим веществом стевии является стевиозид – гликозид, сладость которого превышает сладость сахарозы в 200-300 раз [3].

В последнее время огромный интерес у производителей вызывает обогащение безалкогольных напитков, в том числе кваса, компонентами природного происхождения. Вещества, накапливаемые в растениях, действуют на организм мягче, чем синтетические препараты, при этом физиологическая активность их шире. Растительные концентраты и экстракты обогащают напитки не только легкоусвояемыми веществами, но и микро- и макроэлементами, флавоноидами, органическими кислотами, витаминами и антиоксидантами. В связи с этим для расширения ассортимента безалкогольных напитков и в частности квасов брожения, а также для улучшения их качественных показателей и функциональных свойств актуальным является изучение возможности использования экстрактов из листьев стевии на стадии брожения квасного сусла.

Целью настоящего исследования являлось изучение различных методов экстракции стевии и применение их в технологии приготовления хлебного кваса с целью частичной замены сахарного сиропа на стадии брожения.

Объектами исследования для получения экстрактов служили сухие листья стевии медовой (*Stevia rebaudiana*), выращенной в Алтайском крае. При проведении экспериментальных исследований использовали общепринятые методики, а также специальные органолептические, физико-химические и микробиологические методы анализа [4-9].

На первом этапе работы были подобраны оптимальные режимы экстракции стевии медовой. В качестве основных факторов, влияющих на процесс экстракции, были выбраны: вид

экстрагента (вода, творожная молочная сыворотка, водно-спиртовой раствор), гидромодуль (1:10, 1:15, 1:20), температура экстракции (в диапазоне от 40 до 90°C) и крепость водно-спиртовых растворов (20, 40, 60 и 80% об.) В данных экстрактах определяли в динамике массовую долю сухих веществ (СВ) с интервалом измерения 15 мин. рефрактометрическим методом [5].

Качество творожной сыворотки согласно результатам анализов (таблица 1) соответствовало требованиям нормативной документации [6], что позволило использовать ее в дальнейшем для получения экстрактов.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели творожной сыворотки

Наименование показателя	Требования ГОСТ Р 53438-2009	Результаты анализа
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость. Допускается наличие белкового осадка	Жидкость однородная, с небольшим творожным осадком
Цвет	Бледно-зеленый	Бледно-зеленый
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке – кисловатый	Вкус – кисловатый. Запах свойственный молочной сыворотке
Плотность, кг/м ³ , не менее	1023	1033
Массовая доля лактозы, %, не менее	4,0	4,64
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	5,6	7,0
Кислотность, °Т, не более	70,0	67,1

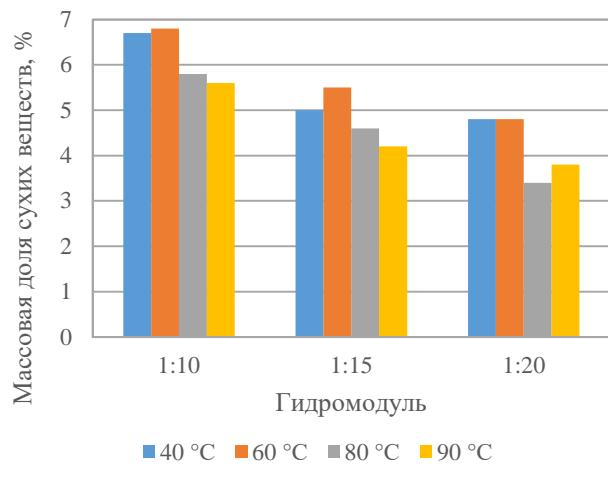
В ходе эксперимента использовали концентрат квасного сусла (ККС) производства ОАО «Таткрахмалпатока». Качественные характеристики ККС (таблица 2) полностью удовлетворяли требованиям ГОСТ 28538-90 [7], что позволило использовать его в дальнейшем исследовании.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели концентрата квасного сусла

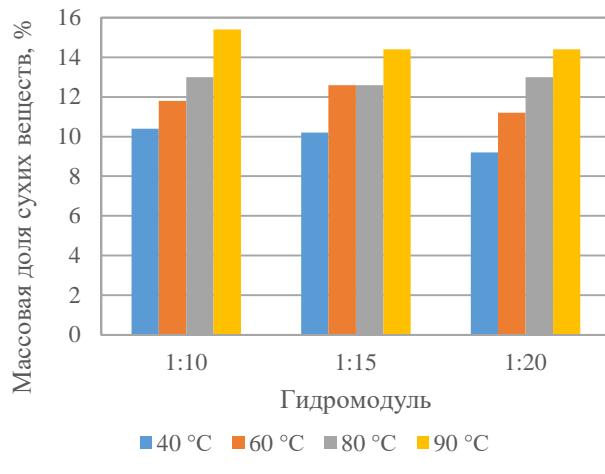
Наименование показателя	Требования ГОСТ 28538-90	Результаты анализа
Внешний вид	Непрозрачная вязкая густая жидкость	Концентрат вязкий, густой по консистенции
Цвет	Темно-коричневый	Темно-коричневый
Вкус	Кисловато-сладкий, хлебный, с неизначительно выраженной горечью	Вкус хлебный, немного горьковатый
Аромат	Ржаного хлеба	Напоминает аромат ржаного хлеба
Растворимость в воде	Допускается опалесценция, обусловленная особенностями используемого сырья, и осадок единичных частиц хлебных припасов	Хорошо растворяется в воде, имеется небольшой осадок после отстаивания
Массовая доля сухих веществ, %	70±2	71,33
Кислотность, см ³ раствора гидроксида натрия концентрацией 1,0 моль/дм ³ на 100 г продукции	16-40	17,2

В данной работе для приготовления кваса брожения были использованы сушеные хлебопекарные дрожжи, марки «САФ-МОМЕНТ», расы *Saccharomyces cerevisie*, проверенные по органолептическим и физико-химическим показателям на соответствие требованиям ГОСТ Р 54845-2011 [8], и чистая культура молочнокислых бактерий штамма *Bifidobacterium bifidum* № 792 с начальным КОЕ 1×10^7 . При получении комбинированной закваски заранее приготовленные дрожжевую и молочнокислую разводки смешивали в соотношении 1:3 и доводили квасным суслом с массовой долей СВ 3% до объема 80 см³, после чего термостатировали в течении 6-ти часов при температуре 25-30°C с постоянным контролем титруемой кислотности. Показатель титруемой кислотности полученной таким методом комбинированной закваски составил 5,8 см³, что соответствовало норме и не превышало согласно требованиям 8-9 см³ раствора гидроксида натрия концентрацией 1 моль/дм³ [10, 11].

На следующем этапе исследования были получены водный и молочно-сывороточные экстракты с использованием различных гидромодулей (1:10, 1:15, 1:20) и температурных режимов (40, 60, 80 и 90°C). Результаты зависимости содержания массовой доли сухих веществ в экстрактах стевии медовой от гидромодуля и температуры экстракции приведены на рисунке 1.



a)



б)

Рисунок 1 – Массовая доля сухих веществ в экстрактах стевии медовой при различных температурах и гидромодуле
а) водные; б) молочно-сывороточные

Согласно представленным результатам наибольшей массовой долей СВ в обоих случаях обладают экстракты, полученные при гидромодуле 1:10 (рисунки 1а, 1б). Оптимальная температура обработки при водной экстракции составила 60°C. При молочно-сывороточной экстракции температура обработки выше 60°C приводила к коагуляции белков, поэтому для данного типа экстракции также был выбран режим термообработки 60°C. При этом оптимальное время экстракции для обоих видов составило один час. Для интенсификации процесса водной экстракции выбранный экстракт подвергали ультразвуковой (УЗ) обработке при разных режимах мощности и продолжительности воздействия на ультразвуковом аппарате УТА-1000. Мощность ультразвуковых волн составляла 40, 60 и 80 Вт, время воздействия – 3, 5 и 7 мин. (рисунок 2). Лучшими параметрами обладал образец с мощностью УЗ-обработки 40 Вт и продолжительностью воздействия 5 мин. Использования ультразвука при водной экстракции позволило сократить продолжительность экстракции в 10 раз и увеличить содержание сухих веществ в два раза.

На следующем этапе была проведена водно-спиртовая экстракция с использованием водно-спиртовых растворов различной крепости (от 20 до 80% об.) при температурном режиме в диапазоне от 40 до 80°C и гидромодуле 1:10. Результаты эксперимента представлены на рисунке 3. Из диаграммы на рисунке 3 видно, что максимальное содержание массовой доли СВ было получено при температуре воздействия 60°C и крепости водно-спиртового раствора 60% об, при этом продолжительность экстракции составила 15 мин.

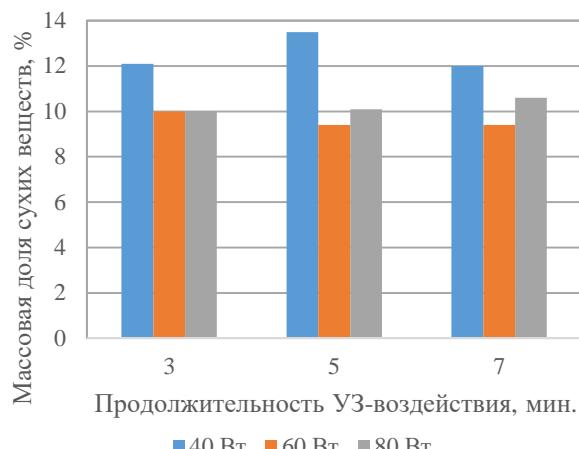


Рисунок 2 – Массовая доля сухих веществ в водных экстрактах стевии медовой при различной мощности и времени УЗ-воздействия

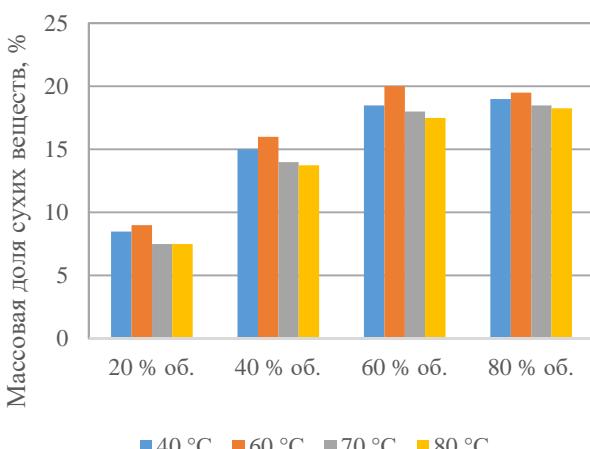


Рисунок 3 – Массовая доля сухих веществ в водно-спиртовых экстрактах стевии медовой

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований были выбраны три лучших режима экстракции стевии медовой: 1) водная экстракция с применением ультразвука мощностью ультразвуковых волн 40 Вт, продолжительностью воздействия 5 мин. и температурой обработки 60°C; 2) водно-спиртовая экстракция с использованием водно-спиртового раствора крепостью 60% об, температурой 60°C и продолжительностью экстракции 15 мин.; 3) молочно-сывороточная экстракция при температуре обработки 60°C и продолжительностью экстракции один час. Полученные по указанным режимам и гидромодуле 1:10 образцы экстрактов далее использовали на стадии сбраживания квасного сусла при приготовлении квасов брожения. При этом была проведена частичная замена сахарного сиропа в количестве 25% от его массы на вышеуказанные экстракты стевии медовой. Контрольным образцом служило квасное сусло, приготовленное по традиционной технологии без внесения экстрактов. При сбраживании образцов учитывали снижение СВ на 1% и нарастание кислотности не ниже 2 см³.

Диаграммы, построенные на основании полученных в ходе эксперимента данных, представлены на рисунках 4, 5.

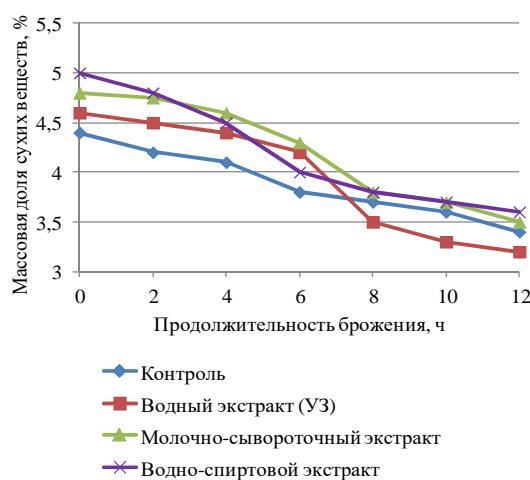


Рисунок 4 – Изменение массовой доли сухих веществ в процессе сбраживания квасного сусла

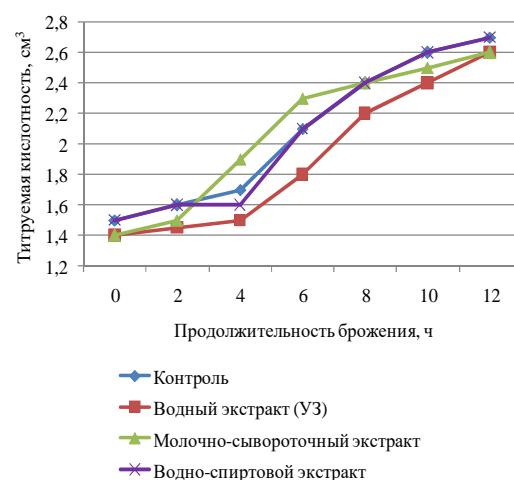


Рисунок 5 – Динамика накопления титруемой кислотности в процессе сбраживания квасного сусла

Исходя из представленных на рисунке 4 данных можно сделать вывод, что внесение экстрактов стевии в количестве 25% способствует снижению СВ на 1% во всех опытных образцах за 8 ч и позволяет интенсифицировать процесс брожения на 4 ч по сравнению с контролем. Следует отметить, что все опытные образцы удовлетворяли требованиям по нарастанию титруемой кислотности до 2-4 см³ за минимальное время проведения процесса – 7 часов.

На заключительном этапе исследования провели физико-химический и дегустационный анализ контрольного и опытных образцов кваса (таблица 3, рисунок 6).

Таблица 3 – Физико-химический анализ готовых напитков

Наименование показателя	Контроль	Квас с добавлением экстракта			Требования ГОСТ 31494-2012
		водного (УЗ)	молочно-сывороточного	водно-спиртового	
Массовая доля сухих веществ, %	3,5	3,5	3,8	3,6	не менее 3,5
Кислотность, к. ед.	2,7	2,3	2,4	2,4	от 1,5 до 7,0
Объемная доля спирта, %	0,5	0,4	0,5	0,5	не более 1,2

Результаты анализов готовых напитков, показали полное соответствие требованиям ГОСТ 31494-2012 [9].

Дегустационную оценку органолептических показателей кваса осуществляли по 25-балльной системе. По итогам дегустации (рисунок 6) квас, приготовленный с частичной заменой сахарного сиропа на молочно-сывороточный экстракт стевии медовой не уступал по органолептическим показателям контрольному образцу, набравшему 24 балла. Квасы с использованием водного и водно-спиртового экстрактов набрали 19 и 18 баллов соответственно, уступая квасу с внесением молочно-сывороточного экстракта во вкусе, аромате, цвете и насыщенности двуокисью углерода.

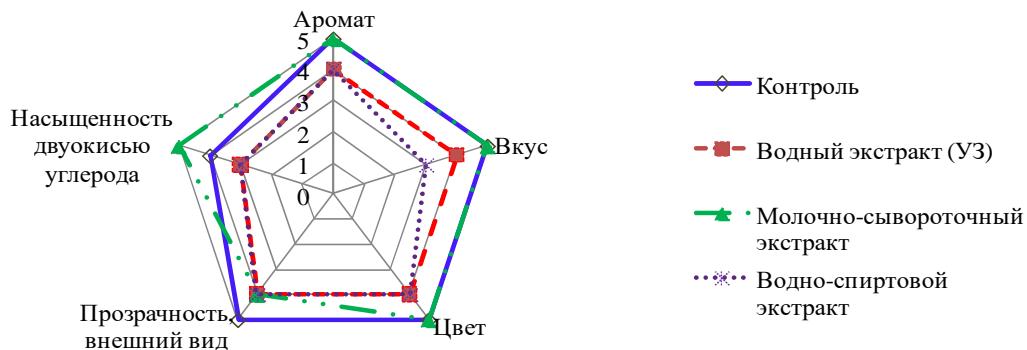


Рисунок 6 – Профилограмма органолептических показателей квасов брожения

В ходе исследований установлено, что благодаря частичной замене сахарного сиропа, идущего на брожение, на экстракти стевии медовой в количестве 25% от объема сиропа, процесс брожения квасного сусла интенсифицируется на 4 часа во всех опытных образцах по сравнению с контролем, а также улучшаются функциональные свойства готового напитка.

Таким образом, по результатам данной работы можно сделать вывод, что из всех исследуемых экстрактов стевии медовой для частичной замены сахарного сиропа в технологии производства квасов брожения наиболее перспективным является молочно-сыровяточный; использование водного и водно-спиртового экстрактов требует дополнительного уточнения количества их вносимых объемов с целью улучшения органолептических показателей готовых квасов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселева, Т.Ф. Совершенствование технологии слабоалкогольных сброженных напитков / Т.Ф. Киселева, Е.М. Кузив, В.А. Помозова // Пиво и напитки. – 2005. – №2. – С. 38-39.
2. Каменская, Е.П. Применение фруктозо-глюкозных сиропов из клубней топинамбура в технологии производства хлебного кваса / Е.П. Каменская, М.В. Обрезкова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 1 (42). – С. 32-37.
3. Зубцов, В.А. Метод выделения смеси дитерпеновых гликозидов из растения Stevia rebaudiana / В.А. Зубцов, Е.И. Милородова, Л.Л. Осипова, С.Г. Плетнева // 6 совещ. по химич. реактивам, 5-9 окт., 1993: тез. докл. и сообщ. / Уфим. нефт. ин-т. – Уфа, Баку, 1993. – С. 89.
4. Косминский, Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. Лабораторный практикум по технохимическому контролю производства / Г.И. Косминский. – Минск.: Дизайн ПРО, 1998. – 352 с.
5. ГОСТ 6687.2-90 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ. – Введ. 1991-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 10 с.
6. ГОСТ Р 53438-2009 Сыворотка молочная. Технические условия. – Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 8 с.
7. ГОСТ 28538-90 Концентрат квасного сусла, концентраты и экстракти квасов. Технические условия. – Введ. 1991-07-01. – М.: Стандартинформ, 2005. – 10 с.
8. ГОСТ Р 54845-2011 Дрожжи хлебопекарные сушеные. Технические условия. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
9. ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
10. Каменская, Е.П. Использование микроорганизмов-пробиотиков в технологии приготовления квасов брожения / Е.П. Каменская, М.В. Обрезкова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 6 (35). – С. 24-30.
11. Рожнов, Е.Д. Технология и производство кваса, безалкогольных напитков и минеральных вод: учебное пособие / Е.Д. Рожнов, Е.П. Каменская, М.В. Обрезкова. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2013. – 101 с.

Каменская Елена Петровна

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биотехнология»

659305, г. Бийск, ул. им. Героя Советского Союза Трофимова, 27, E-mail: ekam2007@yandex.ru

Обрезкова Марина Викторовна

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Биотехнология»

659305, г. Бийск, ул. им. Героя Советского Союза Трофимова, 27, E-mail: obrezkova1962@mail.ru

Сташкова Валентина Алексеевна

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Магистрант направления подготовки «Продукты питания из растительного сырья»

659305, г. Бийск, ул. им. Героя Советского Союза Трофимова, 27, E-mail: stashckova.valentina@yandex.ru

E.P. KAMENSKAIA, M.W. OBREZKOVA, V.A. STASHKOVA

THE USE OF EXTRACTS OF STEVIA HONEY IN THE PRODUCTION OF KVASOV FERMENTATION

In this work the optimal conditions for producing extracts from stevia to honey. Based on the studies selected as the best modes of extraction of stevia: 1) water extraction by application of ultrasound ULTRASONIC waves of 40 watts, duration of 5 minutes and a treatment temperature of 60°C; 2) water-alcohol extraction with water-alcohol solution strength of 60 % vol., a temperature of 60°C and time of extraction 15 min; 3) milk-whey extraction at a temperature treatment of 60°C and extraction duration of one hour. Studied the possibility of partial replacement of sugar syrup, the fermentation going on in the technology of preparation of bread kvass, stevia extract honey in an amount of 25% of the volume of the syrup.

Keywords: fermented kvass, honey stevia, extracts, combined leaven, kvass wort.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kiseleva, T.F. Sovershenstvovanie tehnologii slaboalkogol'nyh sbrozhennyyh napitkov / T.F. Kiseleva, E.M. Kuziv, V.A. Pomozova // Pivo i napitki. – 2005. – №2. – S. 38-39.
2. Kamenskaja, E.P. Primenenie fruktozo-gljukoznyh siropov iz klubnej topinambura v tehnologii proizvodstva hlebnogo kvasa / E.P. Kamenskaja, M.V. Obrezkova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2017. – № 1 (42). – S. 32-37.
3. Zubcov, V.A. Metod vydelenija smesi diterpenovyh glikozidov iz rastenija Stevia rebaudiana / V.A. Zubcov, E.I. Milorodova, L.L. Osipova, S.G. Pletneva // 6 soveshh. po himich. reaktivam, 5-9 okt., 1993: tez. dokl. i soobshh. / Ufim. neft. in-t. – Ufa, Baku, 1993. – S. 89.
4. Kosminskij, G.I. Tehnologija soloda, piva i bezalkogol'nyh napitkov. Laboratornyj praktikum po tehnohimicheskому контролю производства / G.I. Kosminskij. – Minsk.: Dizajn PRO, 1998. – 352 s.
5. GOST 6687.2-90 Producija bezalkogol'noj promyshlennosti. Metody opredelenija suhih veshhestv. – Vved. 1991-07-01. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2002. – 10 s.
6. GOST R 53438-2009 Syvorotka molochnaja. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 2011-01-01. – M.: Standartinform, 2010. – 8 s.
7. GOST 28538-90 Koncentrat kvasnogo susla, koncentraty i jekstrakty kvasov. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 1991-07-01. – M.: Standartinform, 2005. – 10 s.
8. GOST R 54845-2011 Drozhzhi hlebopekarnye susheny. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 2013-01-01. – M.: Standartinform, 2013. – 12 s.
9. GOST 31494-2012 Kvasy. Obshchie tehnicheskie uslovija. – Vved. 2013-07-01. – M.: Standartinform, 2013. – 8 s.
10. Kamenskaja, E.P. Ispol'zovanie mikroorganizmov-probiotikov v tehnologii prigotovlenija kvasov brozhenija / E.P. Kamenskaja, M.V. Obrezkova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produk-tov. – 2015. – № 6 (35). – S. 24-30.
11. Rozhnov, E.D. Tehnologija i proizvodstvo kvasa, bezalkogol'nyh napitkov i mineral'nyh vod: uchebnoe posobie / E.D. Rozhnov, E.P. Kamenskaja, M.V. Obrezkova. – Bijsk: Izd-vo Alt. gos. tehn. un-ta, 2013. – 101 s.

Kamenskaia Elena Petrovna

Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»

Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of «Biotechnology»

659305, Bijsk, ul. imeni Geroja Sovetskogo Sojuza Trofimova, 27, E-mail: ekam2007@yandex.ru

Obrezkova Marina Wiktorovna

Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Biotechnology»

659305, Bijsk, ul. imeni Geroja Sovetskogo Sojuza Trofimova, 27, E-mail: obrezkova1962@mail.ru

Stashkova Valentina Alekseevna

Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»

Master student of specialty «Food from vegetable raw materials»

659305, Bijsk, ul. imeni Geroja Sovetskogo Sojuza Trofimova, 27, E-mail: stashckova.valentina@yandex.ru

ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

УДК 664.65

И.В. МАЦЕЙЧИК, А.Н. САПОЖНИКОВ, И.О. ЛОМОВСКИЙ,
А.Н. ТКАЧ, Е.А. СУВОРОВА

ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ОБОГАЩЕННЫЕ КАЛЬЦИЕМ

Установлено, что обогащение хлебобулочных изделий сухой подсырной деминерализованной сывороткой с добавлением порошка яичной скорлупы в сочетании с порошками ИК-сушки из свеклы, клюквы и моркови позволяет улучшить органолептические показатели изделий, повысить пищевую ценность и получить новую продукцию функционального назначения благодаря их обогащению кальцием, а также белками и β-каротином. По результатам исследований определены оптимальное соотношение ингредиентов в рецептурах изделий путем математического моделирования, химический состав вносимых добавок, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готовых изделий.

Ключевые слова: функциональное питание, подсырная сухая деминерализованная сыворотка, клюква, свекла, порошки, инфракрасная сушка, яичная скорлупа, кальций, хлебобулочные изделия, моделирование рецептуры.

В настоящее время качество и безопасность продуктов питания, которые производятся на территории России, регулируется как на межгосударственном, так и на федеральном уровне. Так, «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 года №1364-р, ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения. Основной причиной для разработки и внедрения данной стратегии явилось то, что потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами является причиной снижения качества жизни и развития ряда заболеваний населения, в том числе за счет необоснованно высокой калорийности пищевой продукции и пониженной пищевой ценности [1].

Согласно вышеуказанной стратегии, одним из ее основных направлений является расширение ассортимента хлебобулочных изделий с использованием местных и нетрадиционных видов сырья, позволяющих обогатить их белком, минеральными веществами, витаминами, антиоксидантами и пищевыми волокнами, которые будут повышать пищевую ценность готовых изделий, улучшать их органолептические показатели, понижать калорийность и интенсифицировать процессы приготовления. В первую очередь это обосновывается тем, что хлебобулочные изделия практически повсеместно потребляются на территории России и входят в ежедневный рацион питания населения страны.

Исходя из актуальности задачи разработки рецептур и технологий функциональных продуктов питания, на кафедре технологии и организации пищевых производств (ТОПП) Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) была разработана линейка хлебобулочных изделий, приготовленных на основе сухой подсырной деминерализованной сыворотки «ВиммБилльДанн» с добавлением порошка яичной скорлупы и порошков инфракрасной (ИК) сушки свеклы, клюквы и моркови в следующем ассортименте:

- образец № 1 – булочка «Обогащенная»;
- образец № 2 – булочка «Спорт»;
- образец № 3 – булочка «Фитнес»;
- образец № 4 – булочка «Здоровье»;
- образец № 5 – булочка «Морковная».

В качестве контрольного был принят образец № 1 – булочка «Обогащенная», по Сборнику рецептур блюд и кулинарных изделий для питания детей в дошкольных организациях

Продукты функционального и специализированного назначения

[3]. Образцы № 2, № 3, № 4 и № 5 были приготовлены на основе контрольного с добавлением вышеуказанных ингредиентов.

Оптимальное соотношение основных ингредиентов в рецептурах было рассчитано с помощью математического моделирования путем решения задач линейного программирования с использованием программного обеспечения MatLab. При этом целевой функцией являлось определение содержания в готовых образцах пищевых веществ (белков, кальция, β-каротина, сухих веществ) в количествах, обеспечивающих функциональность изделий. В качестве примера приведен расчет рецептуры образца № 2 (булочка «Спорт»). В таблице 1 представлена информационная матрица данных для проектирования данной рецептуры.

Таблица 1 – Информационная матрица данных по рецептуре образца № 2

Рецептурные ингредиенты	Диапазон варирования	Содержание белка, %	Содержание сухих веществ РИ, %	Индекс, X_i	Массовая доля пищевых волокон (клетчатки), %	Энергетическая ценность, ккал	Содержание Ca, мг/100 г
Мука пшеничная	25-35	12,56	86,00	X_1	0,10	334,0	18,00
Дрожжи хлебопекарные	0,5-2,0	15,49	26,00	X_2	2,10	0	27,00
Соль поваренная	0-1,0	0	99,98	X_3	0	0	368,00
Сыворотка сухая «ВиммБилльДанн»	5,0-15,0	14,63	97,80	X_4	0	332,8	420,00
Хлопья овсяные	5,0-15,0	15,00	88,00	X_5	1,30	352,0	52,00
Сахар-песок	0-1,0	0	99,86	X_6	0	399,0	2,00
Вода	5,0-15,0	0	0	X_7	0	0	3,00
Яйцо куриное	0,5-1,5	15,37	26,00	X_8	0	143,0	56,00
ИК-порошок клюквы	0,5-2,0	6,00	96,16	X_9	13,15	15,0	19,23
Порошок яичной скорлупы	0,5-2,0	12,00	98,75	X_{10}	0	60,0	54,43

Через $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$ соответственно обозначены искомый удельный вес включения в состав изделия каждого вида сырья. Тогда задачу можно записать в следующем виде: найти искомые значения $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$ при которых $F(x) = \min \{334 \cdot X_1 + 0 \cdot X_2 + 0 \cdot X_3 + 332,8 \cdot X_4 + 352 \cdot X_5 + 399 \cdot X_6 + 0 \cdot X_7 + 143 \cdot X_8 + 15 \cdot X_9 + 60 \cdot X_{10}\}$ при соблюдении следующих условий:

- 1) Наличие белка – не менее 9 г (10% от рекомендуемого суточного потребления):

$$12,56 \cdot X_1 + 15,49 \cdot X_2 + 0 \cdot X_3 + 14,63 \cdot X_4 + 15 \cdot X_5 + 0 \cdot X_7 + 15,37 \cdot X_8 + 6 \cdot X_9 + 12 \cdot X_{10} \geq 9;$$
- 2) Наличие кальция – не менее 0,15 г (15% от рекомендуемого суточного потребления):

$$18 \cdot X_1 + 27 \cdot X_2 + 368 \cdot X_3 + 420 \cdot X_4 + 52 \cdot X_5 + 2 \cdot X_6 + 3 \cdot X_7 + 56 \cdot X_8 + 19,23 \cdot X_9 + 54,43 \cdot X_{10} \geq 0,15;$$
- 3) Содержание сухих веществ не менее 85%:

$$0,86 \cdot X_1 + 0,26 \cdot X_2 + 0,9998 \cdot X_3 + 0,978 \cdot X_4 + 0,88 \cdot X_5 + 0,9986 \cdot X_6 + 0,26 \cdot X_8 + 0,9616 \cdot X_9 + 0,9875 \cdot X_{10} \geq 0,85;$$
- 4) Получение единицы продукта:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} = 1.$$

Приведенная задача является задачей линейного программирования, решение которой определит удельный вес участия каждого вида сырья в производстве единицы искомого изделия. На основе информационной матрицы данных (таблица 1) формируется система линейных балансовых уравнений.

Решение системы уравнений дало следующие результаты: $X_1=29,8$; $X_2=1,0$; $X_3=0,6$; $X_4=1,0$; $X_5=5,0$; $X_6=1,0$; $X_7=9$; $X_8=1,0$; $X_9=0,8$; $X_{10}=0,8$.

Таким образом, выбранная модель подтверждает оптимальность выбранной рецептуры образца № 2 по содержанию сухих веществ, белка и кальция.

Сухая подсырная деминерализованная сыворотка «ВиммБилльДанн» – это побочный продукт производства сыров и относится к вторичном молочному сырью, включающее все компоненты молока. В данный вид сыворотки переходит около 50% сухих веществ молока, в том числе 88-94% молочного сахара, 20-25% белковых веществ, 6-12% молочного жира,

59-65% минеральных веществ. Также она обладает пониженной кислотностью по сравнению с обычной сывороткой за счет процесса деминерализации [4]. Данная сыворотка была исследована по физико-химическим и микробиологическим показателям. Подтвердилось, что в ней отсутствуют бактерии группы кишечной палочки и патогенные микроорганизмы (в т.ч. сальмонеллы) и полученные показатели соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В качестве кальциевой добавки вводился порошок яичной скорлупы. Известно, что скорлупа куриных яиц на 97% состоит из неорганического вещества – карбоната кальция, который усваивается почти полностью за счет того, что уже проходил синтез в организме птиц из органического кальция в неорганический. Яичную скорлупу после обработки и прокаливания измельчали на дезинтеграторе Desi-11 в лаборатории Института химии твердого тела и механохимии СО РАН. Средневзвешенный размер частиц – 25 мкм – определен методом дифракции лазерного луча на приборе Microsizer 201. По результатам исследований было установлено, что содержание кальция в измельченной скорлупе – 54,43%, белка – 14,92%.

Для улучшения усвоения кальция, повышения антиоксидантной активности и витаминно-минерального состава в рецептуры хлебобулочных изделий вводились растительные порошки ИК-сушки моркови, клюквы и свёклы. Технология получения порошков предусматривает получение стружки с сечением 20×4 мм, ее сушку в инфракрасных сушилках при температуре 60-70°C в течение 180-240 мин. до влажности 8±0,5% и измельчение высушенной стружки в порошок со среднеэквивалентным размером частиц 125-140 мкм.

На кафедре совместно с лабораторией биохимии Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий (СФНЦА) РАН был определен химический состав функциональных добавок: содержание влаги – по ГОСТ 21094-75, содержание белка – по ГОСТ 13496.4-93, содержание жира – по ГОСТ 13496.15-2016, содержание клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91, содержание золы – по ГОСТ Р 52189-2003, кальция – по ГОСТ 26570-95, калия – по ГОСТ 30504-97, натрия – по ГОСТ 30503-97, железа – по ГОСТ 27998-88.

Определение антиоксидантной активности (АОА) проводилось в соответствии с утвержденной методикой (№ 20706-05 Методика выполнения измерения водорастворимых антиоксидантов № 31-07 от 4.05.2007 г.) в Институте химии твердого тела и механохимии СО РАН. Экстракцию образца проводили водой при гидромодуле 1:200 в ультразвуковой бане в течение 30 мин. Твердую часть отделяли центрифугированием, фильтрованием на бумажном фильтре и мемbrane 0,45 мкм 1 мл супернатанта доводился до объема 100 мл. В качестве рабочего раствора использовалась фосфорная кислота концентрации $2,3 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Полученные растворы анализировались на анализаторе антиоксидантной активности Цвет ЯУЗА-01-АА (№ ФСР 2009/06380) при разности потенциалов 1,3 В, скорости подачи вещества – 1,2 мл/мин. В качестве стандарта использовались растворы кверцетина 98+% с концентрацией 0,2-2,0 мг/мл.

Определение β-каротина проводилось в соответствии с ГОСТ 8756.22-80 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина». Навеска сырья многократно экстрагировалась ацетоном в соотношении 1/1 при перетирании. Экстракция повторялась до обесцвечивания раствора. Объединенный экстракт помещали в делительную воронку и проводили реэкстракция β-каротина гексаном и промывку водой. Гексановую фракцию доводили до метки и измеряли ее оптическую плотность при длине волны 450 нм. В качестве стандарта использовали химически чистый бихромат калия.

Результаты исследования приведены в таблице 2 [2]. Из таблицы видно, что порошки обладают высокими показателями пищевой ценности и антиоксидантной активности и могут быть использованы в качестве ингредиентов при разработке продукции функционального назначения.

На следующем этапе исследований проводилось приготовление образцов хлебобулочных изделий. Сухая подсырная деминерализованная сыворотка вводилась в количестве 3 и 10% от массы муки с соответствующим уменьшением ее закладки. Разбавление сыворотки водой было произведено в соотношении 1:10. Концентрация порошка яичной скорлупы в образцах, определенная путем математического моделирования, составила 2% от массы муки с

Продукты функционального и специализированного назначения

соответствующим уменьшением ее закладки. Концентрация порошков ИК-сушки (клюквы, моркови, свеклы) составила соответственно 2 и 4% также с уменьшением закладки муки.

Таблица 2 – Физико-химические показатели растительных порошков ИК-сушки

Показатели	Единицы измерения	Содержание веществ в 100 г		
		ИК-порошок моркови	ИК-порошок клюквы	ИК-порошок свеклы
Вода	%	14,0	11,40	8,8
Белки	%	8,1	6,04	14,51
Жиры	%	1,5	0,57	0,96
Сахара	%	63,9	25,09	50,92
Клетчатка	%	7,2	6,76	4,3
Крахмал	%	0,8	0,67	3,32
Пектин	%	1,5	4,1	8,72
Сырая зола	%	3	2,02	8,47
Минеральные вещества:				
Na	мг	59,0	3,61	35,85
K	мг	967,0	54,08	54,08
Ca	мг	105,0	2,05	2,05
Mg	мг	56,0	2,36	2,36
Fe	мг	3,0	1,5	0,06
Витамины:				
β-каротин	мг	67	–	–
AOA, мг	мг	41	0,12	0,89

Для изготовления образцов использовалась ускоренная технология замеса теста. Она достигнута за счет увеличения количества используемых дрожжей (на 2% больше, по сравнению с традиционным дрожжевым тестом) при температуре 27-32°C и увеличения скорости замеса в тестомесильной машине, количество затрачиваемой энергии в которой устанавливается расходомером из расчета 11-12 Вт·ч на 1 кг теста.

Органолептическая оценка исследуемых образцов готовых изделий была проведена дегустационной комиссией. Результаты оценки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептическая оценка образцов хлебобулочных изделий

Показатели качества	Коэффициент значимости	Средний оценочный балл, баллы				Комплексная оценка, баллы			
		№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Внешний вид	3	4,7±0,2	4,9±0,1	4,9±0,1	4,9±0,1	14,4±0,3	14,7±0,6	14,7±0,3	14,7±0,1
Запах	4	4,7±0,2	4,9±0,2	4,8±0,3	4,9±0,2	18,8±0,8	19,6±0,8	19,2±0,8	19,7±0,8
Вкус	6	4,8±0,3	4,8±0,3	4,9±0,2	4,9±0,2	29,3±1,2	29,8±1,1	29,4±1,2	29,8±1,2
Цвет	2	4,8±0,1	4,7±0,2	4,9±0,1	4,9±0,1	9,4±0,4	9,7±0,2	9,6±0,2	9,8±0,2
Консистенция	5	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,2	4,9±0,2	24,0±0,5	23,5±1,0	23,5±1,0	24,0±0,5
Суммарная комплексная оценка	20	–	–	–	–	95,9±3,2	97,3±3,7	96,6±3,5	98±2,8
Общая оценка	–	4,7±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,9±0,1	–	–	–	–

Таким образом, органолептическая оценка опытных образцов хлебобулочных изделий показала, что они характеризуются приятным внешним видом, хорошим вкусом, цветом и запахом, пористой консистенцией. Благодаря внесенным порошкам ИК-сушки клюквы, свеклы и моркови цвет корочки и мякиша стал более насыщенным по сравнению с контрольным образцом.

Физико-химические показатели качества образцов изделий, определенные стандартными методами, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества образцов хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Образцы				
	№1	№2	№3	№4	№5
Массовая доля сухих веществ, %	64±1,5	64±1,2	63±1,13	63,5±1,4	59,6±1,1
Пористость, %	70,1±0,3	84±0,1	82±0,12	88±0,2	80±0,3
Зольность, %	0,89±0,001	2,83±0,002	3,52±0,001	3,04±0,003	2,4±0,002
Са, мг	11±0,001	475±0,001	480±0,003	480±0,005	495±0,002
Белок, г	4,39±0,2	8,98 ±0,3	9,62±0,5	9,61±0,12	11,56±0,1
β - каротин, мг	–	–	–	–	0,75±0,07
Кислотность, °Н	2,2±0,02	0,2±0,01	0,2±0,02	0,4±0,01	0,4±0,01
АОА, мг	–	1,2·10 ⁻³ ±0,0002	1,2·10 ⁻³ ±0,0002	8,9·10 ⁻³ ±0,0009	0,46±0,05

С учётом нормы физиологической потребности β-каротина (5 мг/сутки) и процента функциональности 15% (0,75 мг) установлено, что образец № 5 восполняет 15% от нормы потребления β-каротина, что свидетельствует функциональности изделия.

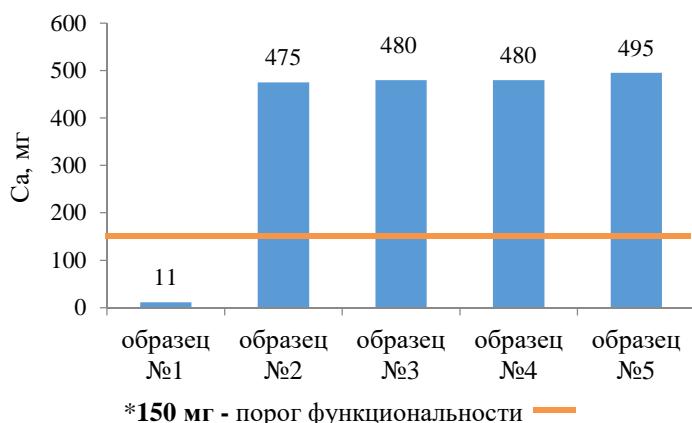


Рисунок 1 – Восполнение суточной потребности в кальции в образцах хлебобулочных изделий

№1 – Булочка «Обогащенная», №2 – Булочка «Спорт», №3 – Булочка «Фитнес», №4 – Булочка «Здоровье», №5 – Булочка «Морковная»

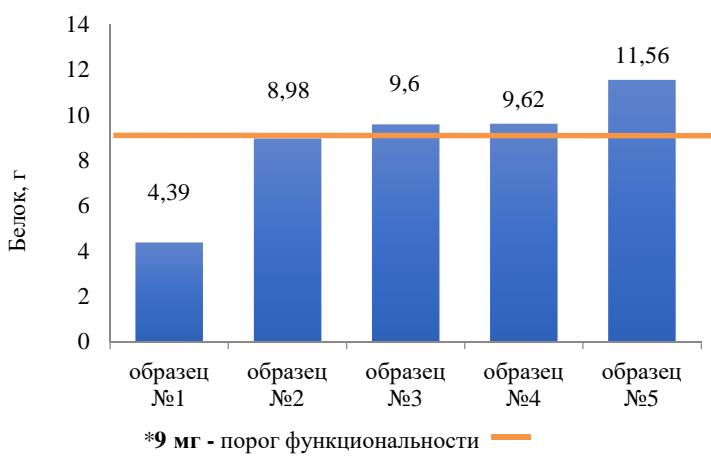


Рисунок 2 – Восполнение суточной потребности в белке в образцах хлебобулочных изделий

№1 – Булочка «Обогащенная», №2 – Булочка «Спорт», №3 – Булочка «Фитнес», №4 – Булочка «Здоровье», №5 – Булочка «Морковная»

ние порошков ИК-сушки клюквы, свёклы и моркови позволило повысить усвояемость кальция

С учётом нормы физиологической потребности в кальции (1000-1200 мг/сут.) и белке (90 г/сут.), их процента функциональности 15% (150-180 мг) и 10% (9 г) соответственно, установлено, что образцы №2, №3, №4 и №5 восполняют нормы потребления кальция (рисунок 1) и белка (рисунок 2), что свидетельствует об их функциональности.

В лаборатории микробиологического и бактериологического анализа СибНИТИП СФНЦА РАН были проведены испытания на наличие микробиологической обсемененности образцов. Установлено, что во всех исследуемых образцах не обнаружены бактерии группы кишечной палочки, *S. Aureus* и патогенные микроорганизмы рода *Salmonella*, что свидетельствует о соблюдении санитарного режима при производстве и требованиям ТР ТС 021/2011.

Проведенные экспериментальные исследования доказали, что использование сухой подсырной деминерализованной сыворотки «ВиммБилль-Данн» оказывает положительное влияние на химический состав изделий за счет высокого содержания белков и аминокислот, способствует интенсификации процесса приготовления теста, в частности процессов расстойки и брожения. Добавление порошка яичной скорлупы позволило обогатить хлебобулочные изделия кальцием, а добавле-

Продукты функционального и специализированного назначения

организмом, обогатить изделия витаминами С, Е, β-каротином, антиоксидантами и способствовало повышению потребительских характеристик, расширению ассортимента и увеличению сроков хранения.

Таким образом, разработанные хлебобулочные изделия имеют высокий потенциал для внедрения в производство, поскольку являются изделиями функционального назначения с пониженной энергетической ценностью, которые могут использоваться в детском, геронтологическом и диетическом питании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года: утв. Президентом РФ 30.04.2012 // Справочно-правовая система Гарант [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-сервис».
2. Реализация концепции здорового питания населения: состояние и перспективы: монография / Н.Н. Аширова, Е.С. Бычкова, А.Н. Васюкова [и др.] / под общ. ред. к.э.н., проф. С.И. Главчевой. – Новосибирск: Издательство НГТУ, 2012. – 355 с.
3. Сборник рецептур на продукцию для обучающихся во всех образовательных учреждениях / сост. Могильный М.П., Тутельян В.А. – СПб: Гидрометеоиздат, 1998. – 294 с.
4. Сыворотка молочная сухая деминерализованная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mvl-group.ru/demineralized-whey>

Мацейчик Ирина Владимировна

Новосибирский государственный технический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации пищевых производств
630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, E-mail: macejchik@corp.nstu.ru

Сапожников Александр Николаевич

Новосибирский государственный технический университет
Кандидат технических наук, заведующий кафедрой технологии и организации пищевых производств
630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, E-mail: a.sapozhnikov@corp.nstu.ru

Ломовский Игорь Олегович

Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук
Кандидат химических наук, старший научный сотрудник
630128, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе, 18, E-mail: lomovsky@solid.nsc.ru

Ткач Анастасия Николаевна

Новосибирский государственный технический университет
Бакалавр по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, выпуск 2017 г.
630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, E-mail: kaf_topp@corp.nstu.ru

Суворова Екатерина Александровна

Новосибирский государственный технический университет
Студент 4 курса направления 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, E-mail: kaf_topp@corp.nstu.ru

I.V. MATSEYCHIK, A.N. SAPOZHNIKOV, I.O. LOMOVSKY,
A.N. TKACH, E.A. SUVOROVA

BAKERY PRODUCTS OF FUNCTIONAL PURPOSE ENRICHED BY CALCIUM

It was stated that the enrichment of bakery products with dry demineralized whey with addition of egg shell powder with powders of infrared drying from beets, cranberries and carrots allows improving of organoleptical quality indices of products, their nutritional value. Because of enrichment of bakery products with calcium, proteins and beta-carotene, the new food production of functional purpose was obtained. The research results showed optimal ratio of ingredients in products recipes by

means of math modeling, and also chemical composition of ingredients, organoleptical, physico-chemical and microbiological indices of food production.

Keywords: functional food, dry demineralized whey, cranberries, beets, powders, infrared drying, egg shells, calcium, bakery products, recipes modelling.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Osnovy gosudarstvennoj politiki v oblasti jekologicheskogo razvitiya Rossiijskoj Federacii na period do 2030 goda: utv. Prezidentom RF 30.04.2012 // Spravochno-pravovaja sistema Garant [Jelektronnyj resurs] / NPP «Garant-servis».
2. Realizacija koncepcii zdorovogo pitanija naselenija: sostojanie i perspektivy: monografija / N.N. Ashirova, E.S. Bychkova, A.N. Vasjukova [i dr.] / pod obshh. red. k.je.n., prof. S.I. Glavchevoj. – Novosibirsk: Izdatel'stvo NGTU, 2012. – 355 s.
3. Sbornik receptur na produkciyu dlja obuchajushhihsja vo vseh obrazovatel'nyh uchrezhdenijah / sost. Mogil'nyj M.P., Tutel'jan V.A. – SPb: Gidrometeoizdat, 1998. – 294 s.
4. Syvorotka molochnaja suhaja demineralizovannaja [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://shhshhhshh.mvl-group.ru/demineralized-shhhey>

Matseychik Irina Vladimirovna

Novosibirsk State Technical University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of technology and organization of food industries department

630073, Novosibirsk, prospekt K. Marksса, 20, E-mail: macejchik@corp.nstu.ru

Sapozhnikov Aleksandr Nikolaevich

Novosibirsk State Technical University

Candidate of technical sciences, head of the department technology and organization of food industries department
630073, Novosibirsk, prospekt K. Marksса, 20, E-mail: a.sapozhnikov@corp.nstu.ru

Lomovsky Igor Olegovich

Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

Candidate of chemical sciences, senior research fellow

630128, Novosibirsk, ul. Kutateladze, 18, E-mail: lomovsky@solid.nsc.ru

Tkach Anastasiya Nikolaevna

Novosibirsk State Technical University

Bachelor of technology and organization of public catering production, graduated

630073, Novosibirsk, prospekt K. Marksса, 20, E-mail: kaf_topp@corp.nstu.ru

Suvorova Ekaterina Aleksandrovna

Novosibirsk State Technical University

4th year student of Business Faculty in technology and organization of public catering production

630073, Novosibirsk, prospekt K. Marksса, 20, E-mail: kaf_topp@corp.nstu.ru

УДК 615.03:796.922

Е.А. ОЛЬХОВАТОВ, В.С. ГРИНЧЕНКО, Е.А. МАЗУРЕНКО

ПОЛУЧЕНИЕ СО₂-ЭКСТРАКТОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЦИОНАХ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Исследована адаптогенная активность компонентов различного фитосырья. Установлена проблема выбора и использования природных адаптогенов для повышения выносливости спортсменов. Проведён анализ технологий извлечения БАВ сырья. В противовес существующим традиционным способам получения концентратов адаптогенных БАВ из растительного сырья, предполагающим использование этилового спирта или воды высокой температуры, в статье обосновано и предложено использование для этой цели жидкого диоксида углерода. Предложена оригинальная двухступенчатая технология экстракции компонентов сырья сжиженным углекислым газом и сaturated водой. Разработаны концентраты БАВ, способствующие быстрому восстановлению организма спортсменов при повышенных нагрузках в период тренировок и соревнований.

Ключевые слова: пищевая добавка, адаптация, концентраты, БАВ, СО₂-экстракти, антропометрические данные, мышечная сила, выносливость, лекарственные растения.

Развитие спорта на современном его этапе сопровождается увеличением объема и интенсивности тренировочного процесса, создающих нагрузку на адаптационные возможности организма спортсменов. Для достижения определенных результатов в процессе тренировок и восстановления необходимо совершенствовать управление физиологическими и биохимическими процессами организма спортсмена [1, 3, 11]. В настоящее время слово «допинг» стало часто звучать в большом спорте. Многих спортсменов и любителей спорта увлекает соблазн добиться лучших результатов посредством приёма стимулирующих добавок к пище. В нашей стране приняты экстраординарные меры по предупреждению этого зла в спортивной среде. Это вполне объясняет повышенный интерес к использованию средств для нормализации и ускорения восстановительных процессов недопингового характера. Интенсивные занятия спортом и высокие физические нагрузки требуют компоновки рациона набором специальных продуктов питания [2, 4, 6, 7, 9].

В настоящее время внимание спортсменов и многих производителей специализированных продуктов питания для них обращено к изучению свойств и применению лекарственных растений [8, 10, 12], из всего многообразия которых особо выделяют отдельную группу. Особенность этой группы растений заключается в сильном общеукрепляющем действии, повышении тонуса организма, его работоспособности, иммунитета и устойчивости к неблагоприятным природным факторам и болезнетворным микроорганизмам. Растения этой группы называют «адаптогенами». Умело высвобождая огромную силу адаптогенов, можно предупреждать многие заболевания и существенно повышать спортивные результаты. Однако до настоящего времени способы получения концентратов БАВ и их дозировки при создании профилактических продуктов питания на их основе до конца не изучены [13, 14, 15].

Лучшие растительные адаптогены произрастают на территории России в диком виде. Наиболее известным представителем этой группы является женьшень (корень), однако, вопреки устоявшемуся мнению, он обладает не самыми сильными свойствами. Не менее весомыми адаптогенными качествами отличается сырьё растений зверобоя, левзеи, лимонника китайского и элеутерококка.

Роль адаптогенов заключается в стимулировании приспособительных механизмов организма человека к неблагоприятным условиям внешней среды – холodu, жаре, ионизирующей радиации, недостатку кислорода, высоким физическим и эмоциональным нагрузкам. Под влиянием адаптогенов гликоген, питающий мышцы, лучше накапливается в сердце и печени. Влияние адаптогенов распространяется на чувствительность клеток организма к гормональным соединениям и способствует правильной регуляции обменных процессов.

По мнению фитотерапевтов, желтые соцветия с листьями стеблей травы зверобоя, обладают чудодейственными ранозаживляющими свойствами. Препараты на основе травы зверобоя усиливают функции митохондрий, что позволяет повышать мышечную силу, выносливость и сопротивляемость организма заболеваниям. При этом зверобой обладает андрогенной активностью.

Натуropаты отмечают, что моралий корень (левзея) способствует быстрому наращиванию мышечной массы, оптимизации функции печени, регулированию состава крови, обладает стимулирующей активностью для мозговой деятельности, способен повышать результативность физического и умственного труда и улучшать работу сердечной мышцы.

В числе активных адаптогенов выделяют и лимонник китайский, активные компоненты которого позволяют, по принципу допинговых синтетических препаратов, в высокой степени усиливать процессы возбуждения центральной нервной системы. В народной медицине плоды лимонника китайского используются для повышения кислотности желудочного сока, улучшения усвоемости пищевых компонентов, лечения различных форм депрессий и апатии. Под воздействием препаратов лимонника повышается умственная и физическая работоспособность. Спортивные врачи рекомендуют использовать напитки с лимонником в период соревнований для максимальной мобилизации ресурсов организма.

Элеутерококк колючий считается аналогом женьшеня. Он улучшает цветное зрение, обладает антиоксидантными, радиозащитными, антигипоксическими и антистрессорными свойствами. За счет более интенсивного окисления глюкозы и жирных кислот под действием препаратов элеутерококка улучшается терморегуляция организма. Аптечные настойки и экстракты элеутерококка имеют высокую профилактическую направленность по отношению к простудным заболеваниям.

Постоянный прием адаптогена какого-либо одного вида вызывает привыкание и снижает терапевтический эффект. Обычной практикой является однократный утренний прием адаптогенных препаратов в рекомендованных врачом дозах. Природные растительные адаптогены хорошо сочетаются с водо- и жирорастворимыми витаминами и лекарственными препаратами. Следует иметь в виду, что адаптогены усиливают действие кофеина и эфедрина.

Необходимо отметить, что при приготовлении адаптогенных препаратов из фитосырья применяют различные и не всегда эффективные способы выделения БАВ. Существующие традиционные способы извлечения ценных компонентов из растений-адаптогенов малоэффективны, поскольку основаны на экстракции выделяемых из сырья веществ этиловым спиртом или горячей водой. В этом случае извлекается только какая-то часть веществ в соответствии с их растворимостью в воде или в этаноле. На наш взгляд, целесообразно извлекать адаптогеноактивные жироподобные вещества из растительного сырья при помощи жидкого диоксида углерода (CO_2 -экстракция), а водорастворимые вещества извлекать из CO_2 -шрота сaturированной водой [5].

Субкритическую CO_2 -экстракцию предварительно подготовленного и измельченного сырья проводили в цехе экстракции предприятия ООО «Компания Караван». Исходную смесь готовили в следующем соотношении: цветки и листья зверобоя – 20%, корни элеутерококка – 30%, корень левзеи – 20%, ягоды лимонника – 30%. Получаемый описанным способом комплексный CO_2 -экстракт «ЗЭЛЛ» представлял собой маслянистый подвижный адаптоген светло-коричневого цвета с остропряным запахом.

Спортивные врачи рекомендуют утренний прием адаптогенов, совпадающий с физиологическим утренним подъемом и активизацией метаболических процессов в организме. По рекомендации врача-диетолога ежедневный утренний прием на жиросодержащем носителе (сметана, сливки) должен составлять 10 капель. С точки зрения фармакодинамики CO_2 -смеси адаптогенов влияют на обменные процессы в организме спортсмена и при экстремальных нагрузках стимулируют процессы окислительного фосфорилирования.

В таблице 1 проанализирована целесообразность использования природных адаптогенов при различных видах спортивных нагрузок.

Продукты функционального и специализированного назначения

Таблица 1 – Влияние адаптогенов на различные виды спортивных нагрузок

Этапы спортивных нагрузок	Виды спортивных нагрузок				
	Координатно-ционные	Скоростно-силовые	Единоборства	Выносливость	Игровые
Подготовительный	+	+	+	+	+
Предсоревновательный	-	-	-	+	-
Базовый	-	+	+	+	-
Специальной подготовки	+	+	+	-	+
Соревнование	-	+	+	+	+
Реабилитация	+	-	-	+	-

Как видно из данных таблицы 1, на подготовительном этапе и в период соревнований применение адаптогенных препаратов целесообразно в высокой степени.

В таблице 2 приведены сравнительные показатели антропометрических данных и мышечной силы спортсменов, употреблявших предложенную смесь адаптогенов в ходе 3-х недель тренировок.

Таблица 2 – Сравнение антропометрических данных и мышечной силы у спортсменов, употреблявших смесь адаптогенов в течение 3-х недель тренировок

Изучаемые показатели	Контрольная группа			Экспериментальная группа		
	Начальные данные	Период наблюдений		Начальные данные	Период наблюдений	
		1 неделя	3 недели		1 недели	3 недели
Масса тела, кг	75,5	75,6±2,8	75,5±2,8	77±2,1	76,6±2,9	76,96±2,91
Рост, см	173,0	173,3±2,03	173,0±2,03	178,6±2,4	178,3±2,01	179,0±2,02
Объем грудной клетки, см	100,3	100,5±1,05	100,8±1,06	100,9±2,1	100,8±1,09	101,2±1,1
Артериальное давление, мм.рт.ст.	113/62	115±1,77 /63±1,2	113±1,7 /60±1,3	113±1,7 /60±1,6	112±1,8 /62±1,5	113±1,9 /62±1,5
Становая тяга	170,0	170,1±7,6	170,0±7,6	170,0±6,5	171,8±7,81	185,0±7,9
Обхват предплечья	36/37	36,2±1,9 /37±1,91	36,3±1,9 /38±1,91	36,9±2,4 /42,1±2,3	36,4±2,5 /42±1,08	36,9±2,6 /43±1,09
Объем бедра	56,2	56,5±2,8	57,5±2,9	56,9±3,4	56,8±2,8	57±2,85
Жим штанги	100,5	100,8±9,6	100,8±9,6	102±14,2	108,1±15,3	113,3±14,0
Приседания	125,0	129±13,2	136,6±14	127±16,1	140±15,9	143±16,1

Как видно из данных таблицы 2, основным эффектом СО₂-адаптогена «ЗЭЛЛ» является стимуляция физической энергии.

Таким образом, в ходе проведённого исследования нами была сформулирована проблематика подбора, применения и получения природных адаптогенов для целей повышения выносливости спортсменов. Отсутствие отдыха достаточной продолжительности не позволяет восстановиться перед соревнованиями, достичь нужной формы и добиться высоких результатов, а тонизирующие добавки к пище повышают собственные силы организма. Недостатками существующих традиционных способов получения концентратов БАВ-адаптогенов являются использование этилового спирта в качестве растворителя при экстракционном способе и высокая температура воды при способе гидротермическом. В противовес этим приёмам для получения пищевых добавок-адаптогенов из растительного сырья нами предложено использовать жидкий диоксид углерода на всех этапах разработанной технологии. В ходе наших исследований были разработаны концентраты БАВ, которые помогают организму спортсменовправляться с повышенными физическими нагрузками, воздействующими на человеческий организм в период тренировок и соревнований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьева, Н.К. Лецитины в создании продуктов функционального назначения и опыт их применения в питании спортсменов / Н.К. Артемьева, Н.Н. Белина // Материалы научной и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма. – Краснодар: КГУФКСТ, 2015. – № 2. – С. 83-84.

2. Артемьева, Н.К. Общая нутрициология: методические указания / Н.К. Артемьева, Н.Н. Белина, С.П. Лавриченко. – Краснодар: КГУФКСТ, 2015. – 87 с.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

3. Белина, Н.Н. Изучение пищевого поведения студентов спортивного вуза / Н.Н. Белина, Н.К. Артемьева, С.П. Лавриченко, М.В. Абакумова // Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практика реализации. – 2015. – № 3. – С. 24-27.
4. Гринченко, В.С. Разработка продуктов питания для людей интенсивного умственного труда / В.С. Гринченко, Г.И. Касьянов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2016. – № 5-6. – С. 31-34.
5. Касьянов, Г.И. Препаративное CO₂-экстрагирование компонентов из растительного сырья / Г.И. Касьянов, С.М. Силинская, Е.В. Иночкина, Д.Е. Занин // Известия вузов. Пищевая технология. – 2016. – № 1 (349). – С. 42-46.
6. Мазуренко, Е.А. Конструирование продуктов питания для людей с повышенной физической активностью / Е.А. Мазуренко, Г.И. Касьянов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2016. – № 5-6. – С. 48-52.
7. Мазуренко, Е.А. Разработка продуктов питания для спортсменов-регбистов / Е.А. Мазуренко, Г.И. Касьянов, Е.А. Ольховатов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №09(123). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/106.pdf>. – IDA [article ID]: 1231609106
8. Носов, А.М. Лекарственные растения / А.М. Носов. – М.: Эксмо, 2004. – 350 с.
9. Ростовцев, В.Л. Применение комплекса адаптогенов для повышения адаптации к физическим нагрузкам в лыжных гонках / В.Л. Ростовцев, Л.В. Сафонов, М.В. Арансон // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 8. – С. 146-152.
10. Фармакологическая композиция для повышения адаптационных возможностей организма в условиях физических нагрузок: пат. № 2564949 Рос. Федерация: МПК A61K31/732, A61P39/00 / Минзанова С.Т., Миронов В.Ф., Выштакалюк А.Б., Назаров Н.Г., Миронова Л.Г., Зобов В.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра Российской академии наук. – № 2014140328/15; заявл. 06.10.2014; опубл. 10.10.2015, Бюл. № 28.
11. Фармакология спорта / Н.А. Горчакова [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2010. – 640 с.
12. Brower, V.A. Nutraceutical a day may keep the doctor away / V.A. Brower // EMBO reports. – 2005. – V. 6. – № 8. – P. 708-711.
13. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations / R.B. Kreider., [et al.] // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2004. – № 1(1). – P. 1-44.
14. Petróczi, A. Supplement use in sport: is there a potentially dangerous incongruence between rationale and practice? / A. Petróczi, D. P. Naughton // Journal of Occupational Medicine and Toxicology. – 2007. – № 2. – P. 4-9.
15. Winterstein, A.P. Herbal Supplements: Considerations for the Athletic Trainer / A.P. Winterstein, C.M. Storrs // Journal of Athletic Training. – 2001. – № 36 (4). – P. 425-432.

Ольховатов Егор Анатольевич

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции
350044, г. Краснодар, ул. им. М.И. Калинина, 13, E-mail: olhovatov_e@inbox.ru

Гринченко Вячеслав Сергеевич

Кубанский государственный технологический университет
Старший преподаватель кафедры физвоспитания
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, E-mail: grinchenko81@bk.ru

Мазуренко Евгений Анатольевич

Кубанский государственный технологический университет
Старший преподаватель кафедры физвоспитания
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, E-mail: mazurenko.evgene@yandex.ru

E.A. OLKHOVATOV, V.S. GRINCHENKO, E.A. MASURENKO

PRODUCTION OF CO₂-EXTRACTS AND THEIR USE IN NUTRITION OF SPORTSMEN

The adaptogenic activity of the components of various phytocoagulants has been studied. The problem of selection and use of natural adaptogens for increasing the endurance of athletes has been identified. The analysis of technologies for extraction of BAS raw materials is carried out. The existing traditional ways of obtaining concentrates of adaptogenic BAS from vegetable raw materials presume the use of ethyl alcohol or high temperature water. The article substantiates and suggests the use for this purpose of liquid carbon dioxide. An original two-step technology for extracting com-

ponents of raw materials with liquefied carbon dioxide and carbonated water is proposed. Concentrates of BAS have been developed, which contribute to the rapid recovery of the body of athletes with increased loads during training and competition.

Keywords: food additive, adaptation, concentrates, BAS, CO₂-extracts, anthropometric data, muscular strength, endurance, medicinal plants.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Artem'eva, N.K. Lecitiny v sozdaniy produktov funkcional'nogo naznachenija i opyt ih primenenija v pitanii sportsmenov / N.K. Artem'eva, N.N. Belina // Materialy nauchnoj i nauchno-metodicheskoy konferencii professorskogo prepodavatel'skogo sostava Kubanskogo gosudarstvennogo universiteta fizicheskoy kul'tury, sporta i turizma. – Krasnodar: KGUFKST, 2015. – № 2. – S. 83-84.
2. Artem'eva, N.K. Obshchaja nutriciologija: metodicheskie ukazanija / N.K. Artem'eva, N.N. Belina, S.P. Lavrichenko. – Krasnodar: KGUFKST, 2015. – 87 s.
3. Belina, N.N. Izuchenie pishhevogo povedenija studentov sportivnogo vuza / N.N. Belina, N.K. Artem'eva, S.P. Lavrichenko, M.V. Abakumova // Resursy konkurentospособности sportsmenov: teoriya i praktika realizacii. – 2015. – № 3. – S. 24-27.
4. Grinchenko, V.S. Razrabotka produktov pitanija dlja ljudej intensivnogo umstvennogo truda / V.S. Grinchenko, G.I. Kas'janov // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2016. – № 5-6. – S. 31-34.
5. Kas'janov, G.I. Preparativnoe SO₂-jekstragirovanie komponentov iz rastitel'nogo syr'ja / G.I. Kas'janov, S.M. Silinskaja, E.V. Inochkina, D.E. Zanin // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2016. – № 1 (349). – S. 42-46.
6. Mazurenko, E.A. Konstruirovaniye produktov pitanija dlja ljudej s povyshennoj fizicheskoy aktivnost'ju / E.A. Mazurenko, G.I. Kas'janov // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2016. – № 5-6. – S. 48-52.
7. Mazurenko, E.A. Razrabotka produktov pitanija dlja sportsmenov-regbistov / E.A. Mazurenko, G.I. Kas'janov, E.A. Ol'hovatov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №09(123). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/106.pdf>, 0,81 u.p.l. – IDA [article ID]: 1231609106
8. Nosov, A.M. Lekarstvennye rastenija / A.M. Nosov. – M.: Jeksмо, 2004. – 350 s.
9. Rostovcev, V.L. Primenie kompleksa adaptogenov dlja povyshenija adaptacii k fizicheskim nagruzкам v lyzhnyh gonkah / V.L. Rostovcev, L.V. Safonov, M.V. Aranson // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2013. – № 8. – S. 146-152.
10. Farmakologicheskaja kompozicija dlja povyshenija adaptacionnyh vozmozhnostej organizma v uslovijah fizicheskikh nagruzok: pat. № 2564949 Ros. Federacija: MPK A61K31/732, A61P39/00 / Minzanova S.T., Mironov V.F., Vyshtakaljuk A.B., Nazarov N.G., Mironova L.G., Zobov V.V.; zajavitel' i patentooobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie nauki Institut organicheskoy i fizicheskoy himii im. A.E. Arbuzova Kazanskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – № 2014140328/15; zajavl. 06.10.2014; opubl. 10.10.2015, Bjul. № 28.
11. Farmakologija sporta / N.A. Gorchakova [i dr.]. – Kiev: Olimpijskaja literatura, 2010. – 640 s.
12. Brower, V.A. Nutraceutical a day may keep the doctor away / V.A. Brower // EMBO reports. – 2005. – V. 6. – № 8. – R. 708-711.
13. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations / R.B. Kreider., [et al.] // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2004. – № 1(1). – P. 1-44.
14. Petróczi, A. Supplement use in sport: is there a potentially dangerous incongruence between rationale and practice? / A. Petróczi, D. P. Naughton // Journal of Occupational Medicine and Toxicology. – 2007. – № 2. – R. 4-9.
15. Winterstein, A.P. Herbal Supplements: Considerations for the Athletic Trainer / A.P. Winterstein, C.M. Storrs // Journal of Athletic Training. – 2001. – № 36 (4). – P. 425-432.

Olhorovatov Egor Anatolievich

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
Technology of storage and processing of plant products
350044, Krasnodar, ul. them. M.I. Kalinin, 13, E-mail: olhovatov_e@inbox.ru

Grinchenko Vyacheslav Sergeevich

Kuban State Technological University
The senior teacher of faculty of physical education
350072, Krasnodar, ul. Moskovskaya, 2, E-mail: grinchenko81@bk.ru

Mazurenko Evgeny Anatolievich

Kuban State Technological University
The senior teacher of faculty of physical education
350072, Krasnodar, ul. Moskovskaya, 2, E-mail: mazurenko.evgeny@yandex.ru

УДК 635.1/.7(470)

В.Е. НЕВОЛИНА, П.В. КУЗНЕЦОВА, Н.Л. НАУМОВА

ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ОВОЩИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

В статье представлена обзорная информация о некоторых зеленых овощах и кореньях, произрастающих в Таиланде и поставляемых на российский рынок, описаны видовые особенности, потребительские свойства, требования к качеству.

Ключевые слова: экзотические овощи, коренья, видовые особенности, потребительские свойства, качество.

В последние годы на российском рынке реализуются многие, в том числе ранее не поставлявшиеся тропические и субтропические фрукты, плоды, листовая зелень, коренья. Ассортимент южных растительных продуктов постоянно расширяется, и все чаще поступает продукция, еще неизвестная потребителям в нашей стране [3].

Панда – круглогодичное растение, напоминающее по внешнему виду куст. Отдельные длинные стрелки заостряются на окончании, по центру каждой стрелки проходит «канавка» (рисунок 1). Стрелки обладают характерным ароматом, в кулинарии их используют для придания дополнительного вкуса и цвета различным блюдам [1, 2], а в быту их можно использовать для очищения воздуха в комнатах с кондиционированным воздухом. Листья панды могут также служить в качестве декоративного растения. Выращивается во всех районах Таиланда в любое время года. Размер листа панды – 4 см в ширину и около 40-60 см в длину.

Длинные бобы растут круглый год. Данное растение относится к разряду ползущих и по мере роста «цепляется» за любые предметы, которые играют роль своеобразных «подпорок». Зеленый бобовый стручок достаточно длинный (рисунок 2). У молодых стручков хрустящая мякоть или гладкая поверхность. Спелый стручок по размеру заметно больше и на ощупь плотнее. Поверхность стручка шершавая и волнистая из-за содержащихся внутри бобов. Светло-зеленые бобы по форме напоминают почку. Длинные бобы растут во всех районах Таиланда. Разводят овощ путем высаживания семян. Длина бобового стручка составляет 30-50 см.



Рисунок 1 – Внешний вид листьев панды



Рисунок 2 – Внешний вид длинных бобов

Окра также растет круглый год. Взрослое растение по внешнему виду напоминает куст. Зеленые стручки растения длинные, конусообразные, покрыты мягким пушком (рисунок 3). Вдоль стручка проходит заостренный на конце рубчик. Стручок делится на секции, каждая из которых содержит круглое белое семечко. Хрустящая мякоть молодой окры становится плотной по мере созревания, внутри мякоти вырабатывается прозрачный клейкий сок. Окру можно употреблять в пищу в вареном виде с соусом nam prik, а также как ингредиент в горьком супе со специями. Растение разводят путем высаживания семян. Средний размер стручка – 2-2,5 см в диаметре и 4-9 см в длину.

Таро растет круглый год и представляет собой съедобные, растущие в земле клубнелуковицы. Каждое растение обладает более чем одним вторичным побегом. Молодые, сочные вторичные побеги покрыты тонкой зеленой кожицей. При созревании плода кожица становится черно-коричневой. Мякоть овоща может быть кремово-белой или пурпурно-белой в зависимости от сорта (рисунок 4).

Таро можно употреблять в вареном виде (kaeng Hang) или приготовить сладости. Съедобными являются не только вторичные побеги и клубнелуковицы, но и молодые листья и веточки. Таро широко выращивают в тайских провинциях Saraburi, Phetchaburi, Prachuap Khiri Khan, Kananchanaburi, Nakhon Sawan и Sing Buri. Выращивают этот овощ с помощью вторичных побегов и клубнелуковиц. Средний размер вторичного побега таро составляет от 3 до 15 см в диаметре.

Галанг растет круглогодично. Растение обладает корнями, которые также называют ризомы (корневища). На корнях можно увидеть четко различимые узлы и сегменты. Цвет кожицы корней галанга светло-коричневый, в то время как мякоть обладает кремово-белой окраской (рисунок 5).



Рисунок 3 – Внешний вид стручков огурцов



Рисунок 4 – Внешний вид таро



Рисунок 5 – Внешний вид корней галанга

Корень галанга имеет приятный аромат. Обычно его добавляют в национальные супы fom yam, larb, torn kha kai, khao torn pla. Выращивается во всех районах Таиланда, особенно широко в провинциях Ubon Ratchathani, Prachin Buri и Nakhon Pathom. Растение размножается с помощью корней. Приблизительный размер корня 2,5-3,5 см в диаметре.

Запрещается реализовывать тропические и субтропические овощи, неизвестные по происхождению и в случаях несоответствия требованиям стандарта, а также продукты с истекшим сроком хранения. Из каждой партии овощей, листовой зелени, кореньев, поступивших на реализацию через розничную торговую сеть, отбирают образцы по утвержденным нормам и подвергают экспертизе. Перезревшие плоды, загнивающие, гнилые, запаренные, застуженные или подмороженные, раздавленные или с глубокими порезами и трещинами, с темно-коричневыми пятнами, черной или пятнистой кожурой, с признаками болезней, при нарушении целостности продукции насекомыми-вредителями, гельминтами, птицами и грызунами сортируют. Пораженный товар к продаже не допускают, его утилизируют или направляют для уничтожения. Реализации подлежат растительные продукты, соответствующие требованиям Правил ветсанэкспертизы и действующих ГОСТов. При этом учитываются условия заготовки и транспортировки данных продуктов, сроки их годности и хранения [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакова, Н.Н. Перспективы использования пряно-ароматических растений и плодов субтропических культур в качестве пищевых добавок / Н.Н. Бакова, Т.В. Литвинова // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2001. – №1. – Том 7. – С. 6.
2. Мякинникова, Е.И. Комплексная переработка плодов и листьев субтропических культур: монография / Е.И. Мякинникова, О.И. Квасенков, Г.И. Касьянов. – Краснодар: ООО «Издательский Дом-Юг». – 2014. – 200 с.
3. Серегин, И.Г. Особенности ветеринарно-санитарной экспертизы тропических и субтропических растительных продуктов / И.Г. Серегин, В.Е. Никитченко, Н.К. Титова, О.И. Зюзько // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия агрономия и животноводство. – 2015. – №2. – С. 51-59.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

Неволина Вероника Евгеньевна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Студент кафедры пищевых и биотехнологий
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Кузнецова Полина Владимировна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Студент кафедры пищевых и биотехнологий
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Наумова Наталья Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых и биотехнологий
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76, E-mail: n.naumova@inbox.ru

V.E. NEVOLINA, P.V. KUZNETSOVA, N.L. NAUMOVA

EXOTIC VEGETABLES ON THE RUSSIAN MARKET

The article provides an overview of some of the green vegetables and roots that grow in Thailand and supplied to the Russian market, describes the specific features, consumer properties, quality requirements.

Keywords: exotic vegetables, roots, species features, consumer properties, quality.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bakova, N.N. Perspektivy ispol'zovaniya prjano-aromaticeskikh rastenij i plodov subtropicheskikh kul'tur v kachestve pishhevyh dobavok / N.N. Bakova, T.V. Litvinova // Vestnik fizioterapii i kurortologii. – 2001. – №1. – Tom 7. – S. 6.
2. Mjakinnikova, E.I. Kompleksnaja pererabotka plodov i list'ev subtropicheskikh kul'tur: monografija / E.I. Mjakinnikova, O.I. Kvasenkov, G.I. Kas'janov. – Krasnodar: OOO «Izdatel'skij Dom-Jug. – 2014. – 200 s.
3. Seregin, I.G. Osobennosti veterinarno-sanitarnoj jekspertizy tropicheskikh i subtropicheskikh rastitel'nyh produktov / I.G. Seregin, V.E. Nikitchenko, N.K. Titova, O.I. Zjuz'ko // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija agronomija i zhivotnovodstvo. – 2015. – №2. – S. 51-59.

Nevolina Veronika Evgenievna

South Ural State University (National Research University)
The student of the department Food and Biotechnology
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Kuznetsova Polina Vladimirovna

South Ural State University (National Research University)
The student of the department Food and Biotechnology
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Naumova Natalia Leonidovna

South Ural State University (National Research University)
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Food and Biotechnology
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76, E-mail: n.naumova@inbox.ru

УДК 633.11:631.42

Д.А. ШАЙМЕРДЕНОВА, А. ИЗТАЕВ

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КАЗАХСТАНА

Установлено, что на формирование технологического потенциала (ТП) зерна мягкой пшеницы влияние предшественника оказалась существенной. Из рассмотренных предшественников наиболее предпочтительным для получения зерна мягкой пшеницы Казахстана с высокими показателями технологического достоинства (ТД) и ТП установлен пар, следом – кукуруза.

Ключевые слова: мягкая пшеница, технологический потенциал, предшественник, технологическое достоинство, комплексный показатель, зависимость.

ВВЕДЕНИЕ

Пшеница мягкая – основная сельскохозяйственная культура Казахстана. Ежегодные объемы мягкой пшеницы составляют в среднем 14 млн. тонн [1], при этом казахстанская пшеница известна в мире как высококачественная [6]. Однако, наблюдаемое в последние годы снижение качества зерна пшеницы [11] требует выявления путей повышения технологического потенциала (ТП) зерна мягкой пшеницы. По данным исследователей, для получения больших урожаев зерна высокого качества важное значение имеет правильное использование севооборота. Главная роль в севообороте отводится предшественникам, которые по механизму своего влияния на развитие растения являются сложными комплексными факторами [2]. Выбор для пшеницы лучших предшественников должен положительно влиять не только на уровень урожайности, но и на качество зерна, на его белковистость и другие свойства [8]. Исследования показывают, что по влиянию на белковистость и содержание клейковины в зерне наилучшим предшественником для пшеницы признан чистый пар [3]. Кроме сохранения влаги, использование паров способствует накоплению питательных веществ, уничтожению сорняков и улучшению фитосанитарного состояния полей. В то же время зональные системы земледелия не могут быть универсальными. Также следует отметить, что немаловажное значение для объективной оценки качества зерна мягкой пшеницы в зависимости от предшественника имеет перечень определяемых показателей технологического достоинства (ТД). В предыдущих исследованиях автором был предложен комплексный показатель технологического потенциала (ТП), в который из 16 изученных показателей ТД были представлены наиболее полно отражающие ТП и находящиеся в наименьшей корреляционной зависимости между собой показатели ТД с целью уменьшения вероятности получения сильно смещенных оценок регрессии при последующих математических обработках данных [10]. Полученные данные позволили установить степень влияния предшественников на показатель ТП и определить лучший предшественник для мягкой яровой пшеницы.

Из агротехнических приемов влиянию предшественников на повышение качества и продуктивность зерна мягкой пшеницы придается большое значение [9]. Подтверждением являются результаты проведенных исследователями работ. Так, в опытах Максимова В.Е. установлено, что белка в зерне больше при выращивании пшеницы по чистому пару и значительно меньше – по подсолнечнику [4]. Высокое содержание сырого протеина, сырой и сухой клейковины в зерне пшеницы, выращенной по чистому пару, объясняется тем, что почва остается лучше обеспеченной элементами пищи и влаги [5]. Однако, есть также мнение, что предшественники при разных погодных условиях оказывают неодинаковое влияние на качество зерна [7]. Для определения влияния на формирование ТП мягкой яровой пшеницы Казахстана предшественников с целью повышения ТП проведены исследования в период с 2005 по 2010 гг., определены показатели ТД и ТП и выявлена степень влияния предшественников на ТП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведение экспериментов по определению влияния предшественника на показатели ТД и ТП зерна мягкой пшеницы было осуществлено с применением генератора плана матрицы

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

экспериментов, который включал перечень наиболее распространенных предшественников на период проведения исследований, к которым были отнесены пшеница, кукуруза и пар. В наших исследованиях количество экспериментов было взято из процентного соотношения использованных в рассматриваемых хозяйствах: ПК «Жабчук», ТОО им. Маншук Маметовой и ОА «Красноярское» Акмолинской области предшественников.

В период с 2005 по 2010 гг. было проведено 30 экспериментов по изучению влияния на показатели ТД зерна мягкой яровой пшеницы предшественников: по 10 экспериментов – по пшенице, по пару и по кукурузе в соответствии с распространением данных предшественников на рассматриваемый период в Акмолинской области.

Математическая обработка результатов исследований проводилась методом корреляционного и регрессионного анализа с использованием прикладных программ Excel и Stadia. Показатели ТД определялись общепринятыми методами, описанными в нормативно-методических документах (ГОСТах (межгосударственных стандартах), СТ РК (государственных стандартах Республики Казахстан).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных в результате экспериментов данных показывает (таблицы 1-3), что в 2005 г. были засеяны семена мягкой яровой пшеницы с высокими показателями ТД: натура зерна характеризовалась средним значением 795 г/л с варьированием от 785 до 810 г/л, массовая доля клейковины была на уровне 28,6% с пределами от 26,6 до 30,5%, массовая доля крахмала была на уровне 57 с варьированием от 54 до 61%; качество клейковины на уровне 52 ед. ИДК при колебании от 45 до 60 ед. ИДК, «ЧП» – 427 сек. от 357 до 441 сек.

Качество товарного зерна яровой мягкой пшеницы, полученного из исследованных семян по различным предшественникам, характеризовалось следующими показателями:

- натура: интервал от 766 до 800 при среднем значении 775 г/л;
- массовая доля клейковины: интервал от 23,5 до 31,3 при среднем значении 28,2%;
- качество клейковины: интервал от 50 до 60 при среднем значении 50 сек;
- массовая доля крахмала: интервал от 53 до 58 при среднем значении 55,6%;
- «ЧП»: интервал от 305 до 380 при среднем значении 350 сек.

При этом предшественниками были пшеница, пар и кукуруза.

Для определения степени влияния предшественника на показатели ТД была исследована степень изменения показателей ТД зерна пшеницы от семенного к товарному. Анализ показал, что показатели ТД семенного зерна мягкой яровой пшеницы подверглись большому снижению при использовании в качестве предшественника пшеницы (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели ТД и ТП семенного и товарного зерна мягкой яровой пшеницы, выращенного по кукурузе

№ п/п	«ЧП» в зерне, с		Натура, г/л		Качество клейковины зерна, ед. ИДК-1		Количество крахмала, %		Выход муки, %		Количество клейковины в зерне, %		ТП	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	425	380	775	764	65	60	57	56	74	72	26,3	25,5	2,81	2,12
2	411	343	782	766	60	60	60	55	67	68	23,0	24,3	2,11	1,69
3	366	356	767	754	45	40	59	42	68	69	22,8	23,5	1,37	0,86
4	348	380	817	764	65	60	57	56	72	70	26,3	25,5	2,36	2,06
5	370	343	774	766	58	60	60	55	67	69	23,0	24,3	1,82	1,72
6	332	356	769	754	45	40	59	42	65	68	22,8	23,5	1,19	0,85
7	402	350	804	740	52	50	52	53	69	73	25,5	28,8	1,82	1,71
8	339	320	782	765	47	55	50	54	68	67	23,8	24,2	1,19	1,39
9	320	335	763	765	57	58	52	50	68	74	24,3	28,0	1,41	1,82
10	385	338	777	772	55	55	54	56	73	76	27,8	31,3	2,13	2,26

Примечание: I – семенное зерно; II – товарное зерно.

Таблица 2 – Показатели ТД и ТП семенного и товарного зерна мягкой яровой пшеницы, выращенного по пару

№ п/п	«ЧП» в зерне, с		Натура, г/л		Качество клейковины зерна, ед. ИДК-1		Количество крахмала, %		Выход муки, %		Количество клейковины в зерне, %		ТП	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	441	338	796	772	72	75	50	55	61	56	28,6	31,3	2,61	2,23
2	443	343	792	766	74	69	55	50	57	54	27,7	23,5	2,66	1,36
3	426	355	788	766	72	74	45	60	54	57	28,8	31,2	2,00	2,54
4	411	378	754	756	75	71	55	48	57	54	30,5	26,0	2,63	1,62
5	354	362	781	775	76	74	55	58	60	60	30,3	28,2	2,34	2,41
6	394	286	750	767	74	67	65	48	60	51	30,3	23,6	3,05	1,00
7	354	362	781	775	75	72	55	58	60	60	30,3	28,2	2,45	2,34
8	290	286	777	767	73	69	59	48	58	51	28,4	23,6	1,89	1,03
9	229	359	781	775	64	73	45	55	51	52	22,4	27,0	0,70	1,85
10	369	361	798	765	70	69	50	55	49	50	25,0	23,2	1,49	1,44
Ср.														

Примечание: I – семенное зерно; II – товарное зерно.

Таблица 3 – Показатели ТД и ТП семенного и товарного зерна мягкой яровой пшеницы, выращенного по пшенице

№ п/п	«ЧП», сек.		Натура, г/л		Качество клейковины зерна, ед. ИДК		Количество крахмала, %		Выход муки, %		Количество клейковины в зерне, %		ТП	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	435	380	785	764	55	55	58	56	74	72	29,2	27,6	2,78	2,10
2	441	332	796	769	50	55	61	56	73	75	28,6	29,0	2,64	2,02
3	439	341	810	784	50	55	54	54	72	74	26,8	27,1	2,19	1,88
4	437	379	809	800	60	50	59	53	74	70	28,6	24,5	3,13	1,63
5	426	372	788	772	45	60	54	58	74	78	28,8	31,1	2,05	2,87
6	357	305	789	785	60	55	57	57	77	75	30,5	28,8	2,67	1,92
7	421	338	756	772	65	44	60	50	78	74	31,0	23,5	3,55	1,18
8	424	332	786	769	55	47	60	53	71	72	27,8	27,0	2,57	1,46
9	439	341	810	784	55	40	56	50	72	65	28,0	22,3	2,61	0,92
10	476	422	768	787	50	38	57	47	67	68	21,5	21,2	1,77	1,01

Примечание: I – семенное зерно; II – товарное зерно.

Таблица 4 – Процент сохранения показателей ТД и ТП товарного зерна мягкой яровой пшеницы при различных предшественниках по отношению к семенному зерну

Предше- ственник	Натура	Массовая доля клейко- вина	Качество клейко- вина	Массовая доля крахмала	«ЧП»	Выход муки	ТП	Общий процент
Пшеница	99	93	93	95	91	99	65	91
Пар	98	99	103	99	94	96	82	96
Кукуруза	96	95	92	87	96	98	91	94

Так, снижение показателей ТД зерна пшеницы в наибольшей степени произошло при посеве по пшенице. Наиболее благоприятное воздействие на ТП оказал посев по пару, который показал сохранение ТД зерна пшеницы на уровне 96%, тогда, как посев по пшенице снизил этот уровень на 91%, а по кукурузе – на 94%.

ВЫВОДЫ

Таким образом, исследование степени воздействия на ТП зерна мягкой яровой пшеницы предшественника оказалась существенной. Из рассмотренных предшественников наиболее предпочтительным для получения зерна мягкой пшеницы с высокими показателями ТД и ТП установлен пар, следом – кукуруза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об итогах социально-экономического развития АПК Республики Казахстан и исполнения республиканского бюджета за 11 месяцев 2016 года // Доклад от 20.12.2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mgov.kz/ru/> (дата обращения 15.04.2017).
2. Квасник, Е.В. Особенности формирования качества зерна и урожайности мягкой яровой пшеницы в зависимости от агроэкологических условий в Алтайском крае / Е.В. Квасник, Н.И. Коробейников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – №1 (27). – С. 16-19.
3. Коданев, И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна. – Горький, 1981. – С. 46.
4. Максимов, В.Е. Эффективность занятых паров под яровую пшеницу в условиях Бурятской АССР / В.Е. Максимов // Труды БурСХИ. Вып. 19. – Улан-Удэ, 1969. – С. 52-58.
5. Николаев, А.Д. Влияние предшественников на качество зерна яровой пшеницы / А.Д. Николаев // Сборник научных трудов Бурятского СХИ. – С. 41-43.
6. Оспанов, А.А. Технологические свойства зерна мягкой пшеницы и других культур урожая 2003-2004 годов северных областей Казахстана / А.А. Оспанов, Д.А. Шаймерденова, О.В. Полуботко // Аналитический обзор. – Астана, 2005. – 45 с.
7. Созинов, А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жемела. – М: Колос, 1983. – 270 с.
8. Суднов, П.Е. Повышение качества зерна пшеницы. – М.: Россельхозиздат, 1986. – С. 32-58.
9. Титов, Ю.Н. Формирование качества зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественников / Ю.Н. Титов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – №2 (28). – С. 11-15.
10. Шаймерденова, Д.А. Влияние факторов на формирование технологического потенциала зерна мягкой пшеницы // Вестник ВГУИТ. – 2017. – Т. 1 (71). – С. 205-208.
11. Шаймерденова, Д.А. Почему падает качество зерна? Казахстанская пшеница: вчера и сегодня / Д.А. Шаймерденова, О.В. Полуботко // Аграрный сектор. – 2015. – № 4. – С. 32-37.

Шаймерденова Даригаш Арыновна

Казахский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции

Кандидат технических наук, учений секретарь

010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Акжол, 26

E-mail: darigash@mail.ru

Изтаев Ауелбек

Алматинский технологический университет

Доктор технических наук, академик

050012, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

E-mail: auelbekking@mail.ru

D.A. SHAIMERDENOVA, A. IZTAYEV

THE EFFECT OF PRECURSORS ON THE FORMATION OF THE TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF GRAIN OF SOFT WHEAT OF KAZAKHSTAN

It was established that the influence of the precursor was significant on the formation of technological potential (TP) of soft wheat grain. Of the predecessors considered, the most preferable for obtaining soft wheat from Kazakhstan with high technological dignity (TD) and TP is steam, followed by maize.

Keywords: soft wheat, technological potential, predecessor, technological advantage, complex indicator, dependence.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ob itogah social'no-jeconomicheskogo razvitiya APK Respubliki Kazahstan i ispolnenija respublikanskogo bjudzheta za 11 mesjacev 2016 goda // Doklad ot 20.12.2016 g. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://mgov.kz/ru/> (data obrashhenija 15.04.2017).
2. Kvasnik, E.V. Osobennosti formirovaniya kachestva zerna i urozhajnosti mjagkoj jarovoj pshenicy v zavisimosti ot agroekologicheskikh uslovij v Altajskom krae / E.V. Kvasnik, N.I. Korobejnikov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – №1 (27). – S. 16-19.
3. Kodanev, I.M. Agrotehnicheskie priemy povyshenija kachestva zerna. – Gor'kij, 1981. – S. 46.
4. Maksimov, V.E. Jeffektivnost' zanjatyh parov pod jarovuju pshenicu v uslovijah Burjatskoj ASSR / V.E. Maksimov // Trudy BurSHI. Vyp. 19. – Ulan-Udje, 1969. – S. 52-58.
5. Nikolaev, A.D. Vlijanie predshestvennikov na kachestvo zerna jarovoj pshenicy / A.D. Nikolaev // Sbornik nauchnyh trudov Burjatskogo SHI. – S. 41-43.
6. Ospanov, A.A. Tehnologicheskie svojstva zerna mjagkoj pshenicy i drugih kul'tur urozhaev 2003-2004 godov severnyh oblastej Kazahstana / A.A. Ospanov, D.A. Shajmerdenova, O.V. Polubot'ko // Analiticheskij obzor. – Astana, 2005. – 45 s.
7. Sozinov, A.A. Uluchshenie kachestva zerna ozimoj pshenicy i kukuruzy / A.A. Sozinov, G.P. Zhemela. – M: Kolos, 1983. – 270 s.
8. Sudnov, P.E. Povyshenie kachestva zerna pshenicy. – M.: Rossel'hozizdat, 1986. – S. 32-58.
9. Titov, Ju.N. Formirovanie kachestva zerna jarovoj pshenicy v zavisimosti ot predshestvennikov / Ju.N. Titov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – №2 (28). – S. 11-15.
10. Shajmerdenova, D.A. Vlijanie faktorov na formirovanie tehnologicheskogo potenciala zerna mjagkoj pshenicy // Vestnik VGU. – 2017. – T. 1 (71). – S. 205-208.
11. Shajmerdenova, D.A. Pochemu padaet kachestvo zerna? Kazahstanskaja pshenica: vchera i segodnya / D.A. Shajmerdenova, O.V. Polubot'ko // Agrarnyj sektor. – 2015. – № 4. – S. 32-37.

Shaimerdenova Darigash Arynovna

Kazakh Scientific Research Institute of Agricultural Products Processing
Candidate of technical sciences, scientific secretary
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, ul. Akzhol, 26
E-mail: darigash@mail.ru

Iztaev Auelbek

Almaty Technological University
Doctor of technical sciences, academician
050012, Republic of Kazakhstan, Almaty, ul. Tole bi, 100
E-mail: auelbekking@mail.ru

УДК 664.64

И.В. СУРКОВ, Ю.В. БЕЗНОСОВ, Е.О. ЕРМОЛАЕВА, В.М. ПОЗНЯКОВСКИЙ

РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АССОРТИМЕНТА ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Показана полнота и широта ассортимента хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки на рынке г. Кемерово. Выбран объект изучения сохранности показателей качества хлебобулочных изделий. Определены его органолептические и физико-химические показатели качества.

Ключевые слова: ассортимент, хлеб, сохранность, показатели качества.

Переход к рыночным отношениям поставил перед отечественными предприятиями хлебопекарной промышленности ряд новых задач, в числе которых основной является борьба за потребительский рынок при усиливающейся конкуренции. Предприятия вынуждены придавать своей продукции отличительные потребительские свойства, которые, помимо рецептурных особенностей, заключаются и в особенностях упаковки. В настоящее время к упаковке предъявляются самые высокие требования: качественная печать, устойчивость к внешним воздействиям, экологичность материалов, обеспечение сохраняемости продукта, возможность утилизации и вторичной переработки.

Упаковка часто является лицом товара, инструментом продажи, рекламным носителем. Одной из главных задач хлебопекарной промышленности является защита от грязи и инфекций, которым может подвергнуться хлеб в процессе транспортирования, выкладки в торговых залах и всего периода товарооборота. При этом необходимо обеспечить срок реализации, хранения хлеба, сохраняя его вкус и первоначальные потребительские свойства. Для изготовления упаковки применяются самые различные материалы, такие как стекло, полимеры, картон и конечно, известную с древних времен бумагу. Каждый вид упаковки имеет ряд особенностей, а значит, преимуществ и недостатков. Независимо от материала упаковки, использующегося в настоящее время, некоторые свойства свежего хлеба, как и других пищевых продуктов, теряются.

С точки зрения силы воздействия на покупателя упаковка вне конкуренции среди прочих средств продвижения товара. Хорошая современная упаковка особенно важна для такого продукта, как хлеб [6]. Использованы следующие показатели расчета ассортимента хлеба.

Широта ассортимента ($Ш$) – количество видов, разновидностей и наименований однородных и разнородных групп.

Коэффициент широты ($K_{Ш}$) – выражается как отношение действительного количества видов, разновидностей и наименований товаров однородных и разнородных групп к базовому показателю (%):

$$K_{Ш} = \frac{Ш_д}{Ш_б} \cdot 100, \quad (1)$$

где $Ш_д$ – действительная широта; $Ш_б$ – базовая широта.

В качестве базовой широты принят весь ассортимент хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, реализуемого в исследуемых торговых точках.

Как видно из данных таблицы 1, широта хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки во всех торговых организациях, в которых проводились исследования, является недостаточной, вместе с тем широта ассортимента хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки в магазине «Континент вкуса» приближается к оптимальному значению.

Полнота ассортимента ($П$) – способность набора товаров однородной группы удовлетворять одинаковые потребности. Полнота характеризуется количеством видов, разновидностей и наименований товаров однородной группы.

Коэффициент полноты ($K_{П}$) – отношение действительного показателя к базовому:

$$K_{П} = \frac{П_д}{П_б} \cdot 100, \quad (2)$$

где P_d – действительный показатель полноты; P_b – базовый показатель полноты.

Таблица 1 – Широта хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки

Наименование торговой организации	Широта базовая, Шб	Широта действительная, Шд	Коэффициент широты, Кш, %
«Кора»	21	11	52,3
«Континент вкуса»		13	61,9
«Палата»		7	33,3
«Пенсионер»		5	23,8

Показатели полноты ассортимента хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки по использованию натуральных заквасок при производстве представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Полнота ассортимента хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки по использованию натуральных заквасок при производстве

Наименование торговой организации /вид продукции	Полнота базовая, Пб	Полнота действительная, Пд	Коэффициент полноты, Кп, %
«Кора» Наличие закваски в рецептуре: – Есть – Нет	11 3	9 2	81,8 66,7
«Континент вкуса» Наличие закваски в рецептуре: – Есть – Нет	11 3	6 0	54,5 0,0
«Палата» Наличие закваски в рецептуре: – Есть – Нет	11 3	4 3	36,4 100,0
«Пенсионер» Наличие закваски в рецептуре: – Есть – Нет	11 3	2 3	18,2 100,0

Примечание: хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки предприятия ООО «Продукты» в расчетах не учитывался, так как не указан способ его производства.

Данные таблицы свидетельствует, что наиболее полно представлен ассортимент хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, при производстве которого использовались натуральные закваски в системе магазинов «Кора», «Континент вкуса», «Палата». В магазине «Пенсионер» полнота ассортимента хлеба по способу производства является недостаточной, что, скорее всего, связано с тем, что они ориентированы на людей с низким или средним доходом.

Таблица 3 – Полнота ассортимента хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки по наличию упаковки

Наименование торговой организации /вид продукции	Полнота базовая, Пб	Полнота действительная, Пд	Коэффициент полноты, Кп, %
«Кора» – Есть – Нет	14 0	11 0	78,6
«Континент вкуса» – Есть – Нет	14 0	13 0	92,9
«Палата» – Есть – Нет	14 0	7 0	50,0
«Пенсионер» – Есть – Нет	14 0	5 0	35,7

Примечание: хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки предприятия ООО «Продукты» в расчетах не учитывался, так как не указан способ его производства.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

Из представленных материалов следует, что весь ассортимент хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки на рынке г. Кемерово упакован, однако рядовой потребитель, приобретая хлеб, не может получить достоверной информации о материалах, из которых произведена упаковка. На основании проведенных маркетинговых исследований в качестве объекта для изучения сохранности показателей качества хлебобулочных изделий выбран хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки «Фитнес с изюмом», производимый предприятием ОАО «Ленинск-Кузнецкий хлебокомбинат». На указанном предприятии разработан новый вид продукта, а также система менеджмента, обеспечивающая стабильность его качественных характеристик [6]. В таблице 4 представлены основные характеристики разработанной продукции (органолептические и физико-химические показатели хлеба).

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели хлеба

Показатели качества изделия	Характеристика
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса
Состояние мякиша	Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму. Для изделий с изюмом, курагой, черносливом – мякиш, соприкасающийся с сухофруктами, может быть увлажнен. Без комочеков и следов непромеса. Пористость развитая, без пустот и уплотнений
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха
Поверхность	С включениями зерна, изюма
Форма	Соответствующая виду изделия
Влажность мякиша, %	49,0±0,2
Кислотность мякиша, град.	10,0±0,2

Изучение ассортимента, его расширение и внедрение систем менеджмента обеспечивает устойчивое развитие и положительное отношение потребителей за счет систематической оценки качества и безопасности продукции [2, 3, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сурков, И.В. Системы менеджмента в обеспечении качества и безопасности пищевой продукции / И.В. Сурков, В.М. Позняковский. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. – 136 с.
2. Surkov, I.V. The development of an integrated management system to ensure the quality stability and food safety / I.V. Surkov, V.M. Kantere, K.Y. Motovilov, T.V. Renzyaeva // Food and Raw Materials. – 2015. – № 1. – С. 111-119.
3. Surkov, I.V. Key processes management in development and implementation of management systems at food enterprises / I.V. Surkov, E.O. Ermolaeva, A.Y. Prosekov, G.A. Gorelikova, V.M. Poznyakovskiy Federal State-owned Budgetary Educational Institution of Higher Vocational Education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», Stroiteley boulevard, 47, Kemerovo, 650056, Russia // Life Science Journal 2014; 11(12). – P. 300-304.
4. Surkov, I.V. Evaluation and preventing measures of technological risks of food production / I.V. Surkov, A.Y. Prosekov, E.O. Ermolaeva, G.A. Gorelikova, V.M. Poznyakovskiy Federal State-owned Budgetary Educational Institution of Higher Vocational Education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology» Published by Canadian Center of Science and Education // Modern Applied Science. Vol. 9. No. 4; 2015. – P. 45-52.
5. Сурков, И.В. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания: учебник / И.В. Сурков, В.М. Кантере, Е.О. Ермоляева, В. М. Позняковский. –3-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 336 с.
6. Безносов, Ю.В. Разработка и оценка качества хлебобулочных изделий с применением жидкой закваски / Ю.В. Безносов, Т.В. Журавков, В.М. Позняковский // Товаровед продовольственных товаров. – 2012. – № 10. – С. 4-9.

Сурков Игорь Владимирович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)
Кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведения и управления качеством
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, Е-mail: interconsultkuz@mail.ru

Безносов Юрий Викторович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)
Кандидат технических наук, магистрант кафедры товароведения и управления качеством
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, Е-mail: corellings@mail.ru

Ермолаева Евгения Олеговна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)
Доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и управления качеством
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, E-mail: interconsultkuz@mail.ru

Позняковский Валерий Михайлович

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)
Доктор биологических наук, профессор кафедры пищевых и биотехнологий,
заместитель генерального директора НПО «Сады России» по науке и инновационному развитию
454080, г. Челябинск, пр-кт Ленина, 76, E-mail: pvm1947@bk.ru

I.V. SURKOV, YU.V. BEZNOSOV, E.O. ERMOLAEVA, V.M. POZNYAKOVSKIY

CALCULATION OF INDICATORS OF THE RANGE OF BREAD FROM MIX OF RYE AND WHEAT FLOUR

Completeness and width of the range of bread from mix of rye and wheat flour in the market of Kemerovo is shown. The object of studying of safety of indicators of quality of bakery products is chosen. Its organoleptic and physical and chemical indicators of quality are defined.

Keywords: range, bread, safety, quality indicators.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Surkov, I.V. Sistemy menedzhmenta v obespechenii kachestva i bezopasnosti pishchevoj produkci / I.V. Surkov, V.M. Poznjakovskij. – Kemerovo: Kemerovskij tehnologicheskij institut pishchevoj promyshlennosti, 2015. – 136 s.
2. Surkov, I.V. The development of an integrated management system to ensure the quality stability and food safety / I.V. Surkov, V.M. Kantere, K.Y. Motovilov, T.V. Renzyaeva // Food and Raw Materials. – 2015. – № 1. – S. 111-119.
3. Surkov, I.V. Key processes management in development and implementation of management systems at food enterprises / I.V. Surkov, E.O. Ermolaeva, A.Y. Prosekov, G.A. Gorelikova, V.M. Poznyakovskiy Federal State-owned Budgetary Educational Institution of Higher Vocational Education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», Stroiteley boulevard, 47, Kemerovo, 650056, Russia // Life Science Journal 2014; 11(12). – R. 300-304.
4. Surkov, I.V. Evaluation and preventing measures of technological risks of food production / I.V. Surkov, A.Y. Prosekov, E.O. Ermolaeva, G.A. Gorelikova, V.M. Poznyakovskiy Federal State-owned Budgetary Educational Institution of Higher Vocational Education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology» Published by Canadian Center of Science and Education // Modern Applied Science. Vol. 9. No. 4; 2015. – P. 45-52.
5. Surkov, I.V. Upravlenie kachestvom na predpriatijah pishchevoj, pererabatyvajushhej promyshlennosti, torgovli i obshhestvennogo pitanija: uchebnik / I.V. Surkov, V.M. Kantere, E.O. Ermolaeva, V. M. Poznjakovskij. –3-e izd., ispr. i dop. – M.: INFRA-M, 2014. – 336 s.
6. Beznosov, Ju.V. Razrabotka i ocenka kachestva hlebobulochnyh izdelij s primeneniem zhidkoj zakvaski / Ju.V. Beznosov, T.V. Zhuravkov, V.M. Poznjakovskij // Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov. – 2012. – № 10. – S. 4-9.

Surkov Igor Vladimirovich

Kemerovo Institut of Food Science and Technology (University)
Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of Commodity Science and Quality Management
650056, Kemerovo, bul'var Stroiteley, 47, E-mail: interconsultkuz@mail.ru

Beznosov Yuriy Viktorovich

Kemerovo Institut of Food Science and Technology (University)
Candidate of technical sciences, graduate student at the department of Commodity Science and Quality Management
650056, Kemerovo, bul'var Stroiteley, 47, E-mail: corellings@mail.ru

Ermolaeva Evgenia Olegovna

Kemerovo Institut of Food Science and Technology (University)
Doctor of technical sciences, professor at the department of Commodity Science and Quality Management
650056, Kemerovo, bul'var Stroiteley, 47, E-mail: interconsultkuz@mail.ru

Poznyakovskiy Valery Mikhailovich

South Ural State University (national research university)
Doctor of biological sciences, professor at the department of Food and Biotechnology
454080, Chelyabinsk, prospect Lenina, 76, E-mail: pvm1947@bk.ru

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ТАИЛАНДЕ

В статье представлена обзорная информация о некоторых плодах и овощах, произрастающих в Таиланде, описаны их видовые особенности и потребительские свойства.

Ключевые слова: экзотические плоды, экзотические овощи, видовые особенности, потребительские свойства.

Благоприятные климатические условия позволяют выращивать в Таиланде фрукты и овощи без использования химических препаратов и собирать урожай три раза в год. Фруктовое разнообразие поражает богатой вкусовой и цветовой гаммой. Плоды и овощи Таиланда занимают важное место и в тайской национальной кухне.

Саподиллу, также известную как сливу-саподиллу, древесный картофель, naseberry или chiku, изначально выращивали в Южной Америке. В 16 веке саподиллу завезли в Таиланд испанские завоеватели во время колонизации Филиппин. В Таиланде растет две разновидности этого фрукта, напоминающего по внешнему виду киви (рисунок 1) [3].

Krasauai – продолговатый фрукт овальной формы, с коричневой кожей и слегка зернистой медово-сладкой мякотью красновато-коричневого цвета.

Mahk – более круглая саподилла, также имеющая коричневую кожуру и красновато-коричневую сладкую и сочную мякоть. Внутри плода находятся несколько черных зернышек, они не употребляются в пищу.

Плоды саподиллы богаты витаминами А и С, растительными протеинами, углеводами, железом, калием и кальцием [2].

Считается, что сладкий тамаринд начали выращивать в Африке. Иногда этот фрукт еще называют индийским «сушеным фиником», поскольку в Индии его выращивали на протяжении тысячелетий. Спустя некоторое время тамаринд завезли на полуостров Аравия и в Юго-Восточную Азию, где он отлично растет в жарком климате, считается признанным деликатесом и стоит на рынках очень недорого. Тамаринд растет на больших вечнозеленых деревьях. Цветки тамаринда желтые, с красными полосками.

В Таиланде встречается две разновидности тамаринда: сладкий тамаринд (рисунок 2), служащий прекрасной основой для десертов, а также зеленый тамаринд, который едят со стручковым перцем и сладким соусом. Тайцы часто заменяют тамариндром лайм, чтобы придать блюдам особый аромат.



Рисунок 1 – Внешний вид саподиллы



Рисунок 2 – Внешний вид сладкого тамаринда

Кожура этого фрукта темно-коричневого цвета, а формой он напоминает гондолу, форма фрукта неправильная, изогнутая, в длину плод достигает три-шесть дюймов. За непривлекательной внешностью скрывается белая, волокнистая, сладкая и сочная мякоть, внутри которой находятся темно-коричневые семена. Тамаринд растет гроздьями на деревьях, высота

которых может достигать 100 футов. Специалисты отмечают наличие в нём минеральных элементов: калия, магния, натрия, фосфора, железа, меди, селена и цинка [2].

Розовые яблони – это деревья средних размеров. Самые яблоки имеют форму колокольчика со слегка расширенной средней частью (рисунок 3). Кожура яблока зеленая. При созревании на кожице некоторых яблок могут появляться красные полоски. Встречаются яблоки и с кожурой красного цвета. Твердая и хрустящая мякоть сладкая на вкус и немного горчит. Яблоки обладают приятным ароматом. Семечек внутри плода немногого.

Розовые яблоки phetch в больших количествах растут в тайских провинциях Phetchaburi, Ratchaburi и Nakhon Pathom. Яблони сажают путем отводок или прививок деревьев. Диаметр яблок составляет 5-6 см. Являясь мочегонным средством, яблоко способствует очистке организма от шлаков. Известны и его антисептические свойства.

Ma khuea phuang является разновидностью баклажана (рисунок 4). Он растет в виде небольших кустов. Зеленые круглые плоды имеют гладкую кожуцу. По мере созревания, кожица приобретает желтый оттенок. Внутри плода находится множество маленьких коричневых семян, при помощи которых разводят та khuea phuang.



Рисунок 3 – Внешний вид розовых яблок

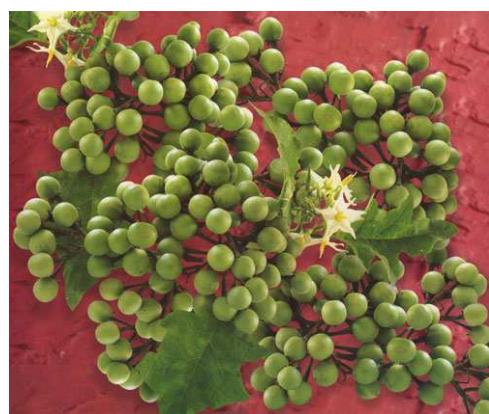


Рисунок 4 – Внешний вид та khuea phuang

Недозревшие плоды можно есть в сыром виде, с добавлением соусов nam prik, kaeng kae, кэрри или зеленого кэрри. Ma khuea phuang обладает целебными свойствами, облегчает симптомы простуды (кашель, насморк), а также имеет мочегонный эффект и в некоторых случаях используется для заживления ран. Ma khuea phuang полезен для диабетиков, стабилизирует пищеварительные процессы, снижает кровяное давление и стимулирует кровообращение. Растет круглый год, выращивается во всех районах Таиланда. Диаметр плода составляет приблизительно 1 см [1].

Brinjal – это разновидность баклажанов (рисунок 5), произрастает в виде маленьких кустов. Плоды Brinjal круглые и гладкие снаружи, на верхней части баклажанов имеются легко различимые пять отдельных чашелистиков с заостренными концами. Кожура имеет зеленый цвет с белыми полосками. При созревании овоща она становится желтой. Внутри баклажана много маленьких коричневых семечек, из которых данные овощи выращиваются. Баклажаны Brinjal едят сырыми, однако, можно добавить соусы nam prik кэрри или kaeng ra. Этот вид баклажанов растет круглый год, и выращивается на всей территории Таиланда. Размер овоща составляет 3-4 см в диаметре.

Мини-баклажаны (рисунок 6) относятся к травянистым овощам. Баклажаны имеют вытянутую овальную форму, кожица баклажанов светло-пурпурного цвета. Мякоть овоща плотная и твердая. Внутри плода находится множество круглых плоских семечек, при помощи которых мини-баклажаны разводят практически везде.

Урожай этих овощей собирают круглый год. Мини-баклажаны часто готовят, жаря их в сброшенном соевом соусе или вместе с яичным желтком, просто запекают или используют в качестве ингредиента в составе soop ma khuea. Существует еще одна разновидность мини-баклажанов, плоды которой по размеру крупнее и длиннее. В среднем примерный диаметр овоща 2,5-3,5 см, длина составляет около 10 см.



*Рисунок 5 – Внешний вид
мини баклажанов зеленых (Brinjal)*



*Рисунок 6 – Внешний вид
мини-баклажанов синих (small purple eggplant)*

Мини-помидоры растут на небольших кустах, урожай овощей собирают круглый год. Средний размер помидора – 2,5-7 см в диаметре. По форме плоды бывают круглые или овальные (рисунок 7). Некоторые сорта отличаются наличием 5-6 продольных желобков.

В зависимости от разновидности, помидоры могут быть большие или маленькие, кожица овощей гладкая и блестящая. Незрелые помидоры имеют зеленую кожуру и твердую мякоть, по мере созревания плоды становятся желтыми, красными или розоватыми, а мякоть мягкой и сочной. Перезревшие помидоры слишком мягкие. Внутри плода находится множество круглых плоских семечек. Помидоры растут во всех районах Таиланда.

Мини-кукуруза – это высокое прямое растение, урожай которого собирают круглый год. Кремово-белый початок мини-кукурузы имеет длинную конусообразную форму (рисунок 8). Маленькие зернышки желтого цвета, которые иногда называют икринками, располагаются вокруг «стержня» початка, который, в свою очередь, покрыт несколькими слоями тонкой оболочки. Между мякотью и оболочкой находятся нежные зеленые волокна.



Рисунок 7 – Внешний вид мини-помидоров



Рисунок 8 – Внешний вид мини-кукурузы

Мини-кукуруза – это разновидность обычной кукурузы, которая употребляется в пищу, когда зерна только созрели. Зерна довольно твердые и хрустящие. Мини-кукурузу можно приготовить в виде kaeng Hang или сварить и подать на стол с соусом nam prik, также данный овощ можно употребить в качестве ингредиента в бульон. В основном мини-кукурузу выращивают в тайских провинциях Nakhon Pathom, Nakhon Ratchasima, Lop Buri, Suphanburi и Kanchanaburi. Кукурузу разводят с помощью зерен. Размер початка мини-кукурузы составляет 1,5-2 см в диаметре и 9-13 см в длину.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положенцева, Е.И. Потребительские свойства и идентификационные признаки экзотических плодов / Е.И. Положенцева / Актуальные вопросы товароведения и безопасности товаров: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Коломна: Изд-во «Московский государственный областной социально-гуманитарный институт», 2012. – С. 148-151.

2. Теречик, Л.Ф. Содержание и состав биоактивных веществ (витамины, каротиноиды, минеральные, балластные вещества и т.д.) в экзотических видах плодов и овощей и их значение для здорового питания человека / Л.Ф. Теречик // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2002. – № 3. – С. 1145.

3. Хужахметова, А.Ш. Сортознание субтропических культур для их многоцелевого использования / А.Ш. Хужахметова, В.А. Семенютина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Том 42. – С. 380-384.

Баукина Вероника Аркадьевна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

Студент кафедры пищевых и биотехнологий

454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Мякишева Анастасия Владиславовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

Студент кафедры пищевых и биотехнологий

454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Наумова Наталья Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

Кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых и биотехнологий

454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76, E-mail: n.naumova@inbox.ru

V.A. BAUKINA, A.V. MYAKISHEVA, N.L. NAUMOVA

**SPECIAL FEATURES OF SOME FRUITS
AND VEGETABLES GROWING IN THAILAND**

The article provides an overview of some fruits and vegetables growing in Thailand, describes their specific features and consumer properties.

Keywords: exotic fruits, exotic vegetables, species peculiarities, consumer properties.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Polozhenceva, E.I. Potrebitel'skie svojstva i identifikacionnye priznaki jekzoticheskikh plodov / E.I. Polozhenceva / Aktual'nye voprosy tovarovedenija i bezopasnosti tovarov: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Kolomna: Izd-vo «Moskovskij gosudarstvennyj oblastnoj social'no-gumanitarnyj institut», 2012. – S. 148-151.

2. Terechik, L.F. Soderzhanie i sostav bioaktivnyh veshhestv (vitaminy, karotinoidy, mineral'nye, ballastnye veshhestva i t.d.) v jekzoticheskikh vidah plodov i ovoshhej i ih znachenie dlja zdorovogo pitanija cheloveka / L.F. Terechik // Pishhevaja i pererabatyvajushhaja promyshlennost'. – 2002. – № 3. – S. 1145.

3. Huzhahmetova, A.Sh. Sortoznanie subtropicheskikh kul'tur dlja ih mnogocelevogo ispol'zovaniya / A.Sh. Huzhahmetova, V.A. Semenjutina // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2015. – Tom 42. – S. 380-384.

Baukina Veronica Arkadievna

South Ural State University (National Research University)

The student of the department Food and Biotechnology

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Myakisheva Anastasia Vladislavovna

South Ural State University (National Research University)

The student of the department Food and Biotechnology

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76, E-mail: thkimi@mail.ru

Naumova Natalia Leonidovna

South Ural State University (National Research University)

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Food and Biotechnology

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76, E-mail: n.naumova@inbox.ru

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 664.834.25

В.Е. СОПРУНОВА, Н.В. ДОЛГАНОВА

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СУХОГО КАРТОФЕЛЬНОГО ПЮРЕ, ПРИГОТОВЛЕННОГО ИЗ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ, ВЫРАЩЕННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ШТАММА БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS*

*Изучены показатели качества сухого картофельного пюре, приготовленного из клубней картофеля, обработанных опытным образцом биопрепарата на основе штамма бактерий рода *Bacillus*. Оценка качества производилась по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Исходя из полученных данных установлено, что наиболее высокими качественными характеристиками обладает картофельное пюре, полученное из клубней, обрабатываемых при выращивании разрабатываемым биопрепаратором на кукурузной основе.*

Ключевые слова: картофель, биопрепарат, сухое картофельное пюре, качество.

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время в Астраханской области картофель является одной из самых рентабельных сельскохозяйственных культур, в 2016 г. под картофель было отведено 13 тыс. га, собрано 315 тыс. тонн картофеля. Средняя урожайность составила 250 ц/га. Для сравнения: в 2015 г. регион получил 330 тыс. тонн картофеля при средней урожайности 233 ц/га [1]. Однако проблема снижения потерь при хранении овощей, и, в первую очередь, картофеля, стоит достаточно остро. Для сокращения потерь картофеля в процессе его выращивания и хранения на кафедре прикладной биологии и микробиологии ФГБОУ ВО АГТУ был разработан и апробирован биопрепаратор на основе штамма бактерий рода *Bacillus* [2, 3]. Его применение заключается в обработке почв сельскохозяйственного назначения и сельскохозяйственных культур с целью борьбы с различными заболеваниями. Однако открытым остается вопрос влияния данной обработки на качественные характеристики столового картофеля и продуктов, которые могут быть из него получены.

Продуктом, который может быть получен из сортов картофеля, культивируемых в Астраханской области, является сухое картофельное пюре. Сухое картофельное пюре представляет собой продукт, полученный из свежего, очищенного, сваренного до готовности, измельченного в пюре и высушенного картофеля [4].

Целью настоящего исследования являлось изучение показателей качества сухого картофельного пюре, приготовленного из клубней картофеля, выращенного с применением опытного образца биопрепаратора на основе штамма бактерий рода *Bacillus*.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Объектом исследования являлся картофель сорта «Ред Скарлетт», выращенный в Астраханской области, обработанный перед посадкой и в процессе вегетации опытным образцом биопрепаратора на основе бактерий рода *Bacillus* (таблица 1). Клубни свежего картофеля для переработки на сухое картофельное пюре отбирались в соответствии с требованиями ГОСТ 26832-86 «Картофель свежий для переработки на продукты питания. Технические условия».

Органолептическая оценка сухого картофельного пюре проводилась как в сухом виде, так и дегустацией восстановленного продукта по ГОСТ 28741 «Продукты питания из картофеля. Приемка, подготовка проб и методы испытаний». Внешний вид, форму частиц и цвет продукта определяли визуально на основании осмотра образцов сухого картофельного пюре, помещенных на лист белой бумаги. Для определения консистенции, вкуса и запаха восстановленного картофельного пюре исследуемые образцы были приготовлены в соответствии с установленным оптимальным способом восстановления сухого картофельного пюре. Обработка данных, полученных при дегустационной оценке, проводилась с помощью квадратичного метода [5].

Определение целых и разрушенных клеток сухого картофельного пюре проводилось методом, основанным на различном окрашивании целых и разрушенных клеток красителем (ген-

цианом фиолетовым) и просмотре их под микроскопом. Среднее количество целых и разрушенных клеток определялось из суммы трех подсчетов, выражалось в процентах и проводилась оценка в баллах [6].

Таблица 1 – Варианты отобранных проб

Номер варианта	Вариант обработки
1	Опрыскивание дна борозды перед посевом или посадкой, 2 пролива под корень растений: 1 – в фазу бутонизации, 2 – во время цветения опытным образцом биопрепарата на кукурузной основе
2	Опрыскивание почвы перед посевом или посадкой, 2 пролива под корень растений: 1 – в фазу бутонизации, 2 – во время цветения опытным образцом биопрепарата на бобовой основе
3	Обработка Глиокладином™ таб. – <i>Trichoderma harzianum</i> ВИЗР-18, титр 10 ⁹ КОЕ/г (стандарт) во время посева или посадки
4	Контрольный вариант – без обработки

Массовая доля влаги в сухом картофельном пюре определялась методом высушивания до постоянной массы [7].

Массовая доля минеральных примесей в сухом картофельном пюре определялась методом флотации в четыреххлористом углероде в сущеных продуктах [8].

Определение степени потемнения определялось визуально и оценивалось в баллах по скорости и степени потемнения через 20 мин., 2 ч и 24 ч по следующей шкале: 1 – темнеет очень сильно; 3 – темнеет сильно по всей поверхности; 5 – темнеет умеренно; 7 – темнеет слабо; 9 – не темнеет [6].

Оценка сухого картофеля по микробиологическим показателям проводилась с использованием стандартных методик определения. Отбор проб и подготовка их к микробиологическому анализу проводилась в соответствии с требованиями инструкции по санитарно-микробиологическому контролю сухих и быстрозамороженных продуктов из картофеля [9]. Показатель КМАФАнМ определялся методом посева в агаризованные питательные среды, основанный на высеивании продукта или разведения навески продукта в питательную среду, инкубировании посевов, подсчете всех выросших колоний [10]. Показатель БГКП определялся методом высеивания в агаризованные селективно-диагностические среды [11]. Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы определялись по ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*». Наличие плесеней определялось по ГОСТ 10444.12-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Клубни свежего картофеля для переработки на сухое картофельное пюре, отобранные в соответствии с требованиями ГОСТ 26832-86, на переработку направлялись целые, сухие, не загрязненные, не проросшие, не позеленевшие, без наростов, трещин, не увядшие, однородные по форме и окраске кожуры. Экспериментальным путем установлено, что оптимальным способом восстановления сухого картофельного пюре является добавление в жидкость для разбавления температурой 90°C сухого картофельного пюре в количестве 4:1 (количество жидкости, добавляемой к одной весовой части сухого продукта, весовых частей), перемешивание и выдерживание в течение 2-3 мин.

При проведении дегустационной оценки сухого и восстановленного картофельного пюре установлено, что все исследуемые образцы обладают практически одинаковым качеством по органолептическим показателям (таблица 2). Отличие состоит в том, что образец №1 обладает более высоким баллом при определении консистенции, на что влияет количество разрушенных клеток в данном образце, так как консистенция восстановленного картофельного пюре определяется содержанием свободного крахмала, наличие которого и зависит от количества разрушенных клеток (таблица 3).

При определении массовой доли влаги установлено, что обработка картофеля, используемого для переработки на сухое картофельное пюре, не оказала значительного влияния на изменение массовой доли влаги. При этом наибольшей влажностью обладает образец №3, обрабатываемый в процессе выращивания биофунгицидом на основе плесневого гриба *Trichoderma harzianum*, а наименьшей – контрольный образец без обработки (таблица 4). При этом следует отметить, что пониженное содержание влаги может способствовать уменьшению выхода сухого картофельного пюре.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

Таблица 2 – Сводная характеристика оценки качества продукции питания по органолептическим показателям

Показатели качества	Коэффициент весомости	k _{Bi} ,				K, %			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Внешний вид сухого картофельного пюре	0,21	1	0,8	0,8	1	99%	86%	86%	92%
Запах восстановленного пюре	0,1	1	1	1	1				
Вкус восстановленного пюре	0,33	0,88	0,86	0,86	0,86				
Консистенция восстановленного пюре	0,23	0,96	0,8	0,8	0,92				
Цвет восстановленного пюре	0,13	1	1	1	1				

Таблица 3 – Определение целых и разрушенных клеток сухого картофельного пюре

Наименование продукта	Образец	Процентное соотношение разрушенных клеток; %
Сухое картофельное пюре	№1	5,9
	№2	7,2
	№3	7,3
	№ 4	6,9

Таблица 4 – Определение массовой доли влаги в сухом картофельном пюре

Образец	Массовая доля влаги, %	Норма массовой доли влаги по ГОСТ Р 50847-96, %, не более
№1	7,8	10
№2	7,7	
№3	8,7	
№4	5,1	

При определении массовой доли минеральных примесей в сухом картофельном пюре установлено, что содержание минеральных примесей во всех образцах исследуемого сухого картофельного пюре соответствует установленным нормам.

Данные, полученные при анализе степени потемнения, представлены в таблице 5. Исходя из полученных данных установлено, что наиболее интенсивно темнеет мякоть клубней картофеля без обработки (образец № 4), что может негативно сказываться на органолептических показателях сухого картофеля пюре, ухудшая его качество, так как устойчивость к потемнению является одним из наиболее важных качественных показателей мякоти свежих клубней и продуктов переработки картофеля.

Таблица 5 – Определение степени потемнения картофеля

Наименование продукта	Образец	Балл		
		через 20 мин.	через 2 ч	через 24 ч
Сырой картофель	№ 1	9	9	7
	№ 2	9	9	7
	№ 3	9	9	7
	№ 4	9	9	3
Вареный картофель	№ 1	9	9	9
	№ 2	9	9	9
	№ 3	9	9	9
	№ 4	9	9	7
Восстановленное картофельное пюре	№ 1	9	9	9
	№ 2	9	9	9
	№ 3	9	9	9
	№ 4	9	9	9

Данные, полученные при исследовании качества сухого картофельного пюре по микробиологическим показателям (таблица 6), позволяют сделать вывод о соответствии исследуемых образцов сухого картофельного пюре требованиям СанПин 2.3.2.1078-01 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования безопасности и пище-

вой ценности пищевых продуктов». При определении наличия плесеней в исследуемых образцах сухого картофельного пюре установлено их наличие только в образце №3, на что могла повлиять обработка клубней картофеля в процессе вегетации биофунгицидом на основе плесневого гриба *Trichoderma harzianum*.

Таблица 6 – Оценка сухого картофельного пюре по микробиологическим показателям

Образец	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	БГКП (coliформы), масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы, масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются	Плесени, КОЕ/г, не более
№1	0,18x10 ⁴	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
№2	0,06 x10 ⁴	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
№3	0,07 x10 ⁴	отсутствуют	отсутствуют	1x10 ²
№4	0,1x10 ⁴	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Требования СанПин 2.3.2.1078-01 Санитарно- эпидемиологические правила и нормативы «Гигиени- ческие требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»	5x10 ⁴	0,1	25	5x10 ²

ВЫВОДЫ. Исходя из полученных данных, установлено соответствие исследуемых образцов требованиям нормативных документов. Особо следует обратить внимание, что применение биотехнических приемов при выращивании картофеля не оказывает негативного воздействия на его качественные характеристики. При этом наиболее высокими качественными характеристиками обладает картофельное пюре, полученное из клубней, обрабатываемых при выращивании разрабатываемым биопрепаратом на кукурузной основе (образец №1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Журнал «Картофельная система» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://potatosystem.ru/kartofelevodstvo-astrakhanskoy-oblasti/>
- Сопрунова, О.Б. Перспективный штамм бацилл для разработки микробного биопрепарата для снижения пестицидной нагрузки при выращивании овощебахчевой продукции и картофеля в Астраханской области / О.Б. Сопрунова, Ш.Б. Байрамбеков, Д.Г. Баубекова, Е.В. Полякова, А.А. Тавтыкова, В.Е. Сопрунова // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2015. – № 4 (1). – С. 147-149.
- Сопрунова, В.Е. Предварительные данные по применению биопрепарата для повышения урожайности и сохранения картофеля / В.Е. Сопрунова, А.А. Тавтыкова, О.Б. Сопрунова // Совершенствование элементов технологий возделывания сельскохозяйственных культур в орошаемых условиях Нижнего Поволжья: сборник научных трудов. – Астрахань, 2015. – С. 171-174.
- Машанов, А.И. Технология сушки / А.И. Машанов, Л.А. Прошко, Л.С. Зобнина. – Красноярск: Красноярск. гос. аграр. ун-т., 2011. – 138 с.
- Лифиц, М.И. Конкурентоспособность товаров и услуг: учебное пособие / М.И. Лифиц. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшее образование; Юрайт-Издат, 2009. – 460 с.
- АгроСборник.Ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrosbornik.ru/drygoe/377-2011-10-27-17-37-19.html>
- ГОСТ 28561-90 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения сухих веществ или влаги. – Введ. 01.07.1991. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
- ГОСТ 25555.3-82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения минеральных примесей. – Введ. 01.07.1983. – М.: Стандартинформ, 2011.
- Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю сухих и быстрозамороженных продуктов из картофеля / Государственный агропромышленный комитет СССР. – М.: Агропромиздат, 1985.
- ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Введ. 01.01.1995. – М.: Стандартинформ, 2010.
- ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (coliформных бактерий). – Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013.

Сопрунова Вера Евгеньевна

Астраханский государственный технический университет

Ассистент кафедры технологии товаров и товароведения

414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, E-mail: soprunova.vera@mail.ru

Долганова Наталья Вадимовна

Астраханский государственный технический университет

Доктор технических наук, профессор кафедры технологии товаров и товароведения

14056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, E-mail: Dolganova-natalya@yandex.ru

V.E. SOPRUNOVA, N.V. DOLGANOVA

**CONTROL OF THE QUALITY OF DRY POTATO COOKED
FROM POTATO TUBERS WHICH ARE GROWN UP WITH A PROTOTYPE
OF A BIOLOGICAL PRODUCT BASED ON BACTERIA
OF THE GENUS BACILLUS**

Studied quality indicators of dry mashed potatoes prepared from tubers of potatoes processed by an experimental sample of a biological product on the basis of a strain of bacteria of the genus Bacillus. Quality assessment was made on organoleptic, physics-chemical and microbiological indicators. Proceeding from the received data, it is established, that the highest quality characteristics are possessed by the mashed potatoes received from the tubers processed at cultivation by the developed biological product on a corn basis.

Keywords: potatoes, biological product, dry mashed potatoes, quality.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zhurnal «Kartofel'naja sistema» [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://potatosystem.ru/kartofel-evodstvo-astrakhanskoy-oblasti/>
2. Soprunova, O.B. Perspektivnyj shtamm bacill dlja razrabotki mikrobnogo biopreparata dlja snizhenija pesticidnoj nagruzki pri vyrashhivanii ovoshhebahchevoj produkci i kartofelja v Astrahanskoj oblasti / O.B. Soprunova, Sh.B. Bajrambekov, D.G. Baubekova, E.V. Poljakova, A.A. Tavtykova, V.E. Soprunova // Izvestija Ufimskogo nauchnogo centra RAN. – 2015. – № 4 (1). – S. 147-149.
3. Soprunova, V.E. Predvaritel'nye dannye po primeneniju biopreparata dlja povyshenija urozhajnosti i sohranenija kartofelja / V.E. Soprunova, A.A. Tavtykova, O.B. Soprunova // Sovershenstvovanie jelementov tehnologij vozdeleyanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur v oroshaemyh uslovijah Nizhnego Povolzh'ja: sbornik nauchnyh trudov. – Astrahan', 2015. – S. 171-174.
4. Mashanov, A.I. Tehnologija sushki / A.I. Mashanov, L.A. Proshko, L.S. Zobnina. – Krasnojarsk: Krasnojarsk. gos. agrar. un-t., 2011. – 138 s.
5. Lific, M.I. Konkurentospособност' tovarov i uslug: uchebnoe posobie / M.I. Lific. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Vysshee obrazovanie; Jurajt-Izdat, 2009. – 460 s.
6. Agrosbornik.Ru [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://agrosbornik.ru/drygoe/377-2011-10-27-17-37-19.html>
7. GOST 28561-90 Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metod opredelenija suhih veshhestv ili vlagi. – Vved. 01.07.1991. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2003.
8. GOST 25555.3-82 Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija mineral'nyh primej. – Vved. 01.07.1983. – M.: Standartinform, 2011.
9. Instrukcija po sanitarno-mikrobiologicheskomu kontrolju suhih i bystrozamorozhennyh produktov iz kartofelja / Gosudarstvennyj agropromyshlennyj komitet SSSR. – M.: Agropromizdat, 1985.
10. GOST 10444.15-94 Produkty pishhevye. Metody opredelenija kolичestva mezofil'nyh ajerobnyh i fakul'tativno-anajerobnyh mikroorganizmov. – Vved. 01.01.1995. – M.: Standartinform, 2010.
11. GOST 31747-2012 Produkty pishhevye. Metody vyjavlenija i opredelenija kolичestva bakterij gruppy kishechnyh palochek (koliformnyh bakterij). – Vved. 01.07.2013. – M.: Standartinform, 2013.

Soprunova Vera Evgenievna

Astrakhan State Technical University

Assistant at the department of Technology of product and commodity research

414056, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16, E-mail: soprunova.vera@mail.ru

Dolganova Natalia Vadimovna

Astrakhan State Technical University

Doctor of technical sciences, professor at the department of Technology of product and commodity research

414056, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16, E-mail: Dolganova-natalya@yandex.ru

УДК 664.66.016

А.А. БОЛДИНА, Н.С. САНЖАРОВСКАЯ, Н.В. СОКОЛ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА, ОБОГАЩЕННОГО РИСОВОЙ МУЧКОЙ

Исследовано влияние рисовой муки на органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта – хлеба. Установлено, что добавление рисовой муки при производстве пшеничного хлеба позволяет получить изделия с высокими потребительскими свойствами.

Ключевые слова: хлеб, рисовая мука, качество хлеба.

В последнее время большинство предприятий хлебопекарной отрасли столкнулось с тенденцией постоянного снижения спроса на свою продукцию. Год за годом покупатели все меньше обращают внимание на хлеб, отдавая предпочтение другим видам пищевых продуктов, которые соответствуют требованиям здорового питания, так активно пропагандируемого во всех средствах массовой информации. Правильное питание и здоровый образ жизни являются основными мотивами при приобретении продуктов питания широким кругом покупателей. Потребитель, совершая покупки, особое внимание обращает на состав продукта, его натуральность и пользу. Из всех возможных решений наиболее оптимальным является обогащение хлеба натуральными добавками, в этом случае продукт получает дополнительные функциональные свойства. Продукт становится не просто качественным, он становится полезным, а это значит, что целевая аудитория потребителей расширяется.

При разработке рецептуры хлеба, отвечающего этим требованиям, в данной работе применяли доступное, недорогое, экологически безопасное сырье – рисовую муку, которая способствует обогащению готовых изделий биологически активными нутриентами и обуславливает их вкус и аромат [1]. По разработанной рецептуре и технологии проводили пробную лабораторную выпечку хлеба. Контролем служила проба, приготовленная по унифицированной рецептуре на хлеб пшеничный из муки хлебопекарной общего назначения М 75-23. Опытный образец – хлеб пшеничный «Мечта», содержащий рисовую муку [2].

При разработке новых сортов хлеба функционального назначения возникает необходимость оценки качества изделий, включающая совокупность органолептических и физико-химических характеристик готовой продукции. Часто для этой цели используют балловую оценку качества продукции.

Для органолептической оценки качества анализируемых образцов использовали систему балловых оценок, позволяющую в количественном выражении оценить характеристики качества хлеба по совокупности его важнейших показателей.

На основе традиционных методик была разработана 100-балльная шкала оценки качества хлеба с рисовой мучкой по четырем показателям качества: вкус, внешний вид, аромат и консистенция, учитывая особенности данного продукта. Для каждого показателя разработали 5-балльную шкалу оценки, в зависимости от свойств готового продукта. Расчет единого значения органолептической оценки – комплексного показателя органолептических свойств хлеба с рисовой мучкой проводили путем суммирования баллов по каждому показателю, умноженного на коэффициент весомости. Коэффициенты весомости устанавливали путем опроса мнений экспертов.

Необходимость использования коэффициентов весомости (K_v) объясняется различным уровнем значимости единичных показателей в общей оценке товарных характеристик продукции, что позволяет выразить долевое участие признака в формировании качества продукта.

При назначении коэффициентов весомости прежде всего выделили показатели, наиболее полно отражающие способность хлебобулочных изделий выполнять основное назначение (аромат, вкус и состояние мякиша) [3].

При проведении дегустации учитывали следующие показатели: состояние поверхности корки, окраска корки, характер пористости, цвет мякиша, эластичность мякиша, вкус и аромат, форма изделий (таблица 1).

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

Таблица 1 – Комплексный показатель органолептических свойств хлеба из пшеничной муки с добавлением рисовой мучки

Показатель	Без учета коэффициента весомости		Коэффициент весомости (Кв)	С учетом коэффициента весомости		
	Образец хлеба			Образец хлеба		
	контроль	с добавлением рисовой мучки		контроль	с добавлением рисовой мучки	
Вкус	4,60	4,95	3,5	16,10	17,33	
Аромат	4,35	4,90	3,5	15,22	17,15	
Эластичность мякиша	4,45	4,82	3,5	15,58	16,87	
Цвет мякиша	4,85	4,75	3,0	14,55	14,25	
Характер пористости	4,65	4,90	2,0	9,30	9,80	
Окраска корки	4,80	4,90	1,5	7,20	7,35	
Форма изделия	4,80	4,95	1,5	7,20	7,43	
Состояние поверхности	4,65	4,90	1,5	6,96	7,35	
Суммарный показатель качества, баллы	–	–	20,0	92,11	97,53	

Как показали результаты дегустационной оценки, экспериментальные образцы хлеба по органолептическим показателям незначительно превосходят контрольные. Хлеб с добавлением рисовой мучки по сравнению с контрольным образцом имел более выраженную окраску корки, вкус, аромат, равномерную тонкостенную пористость, мягкий эластичный мякиш.

Следующим этапом стала оценка образцов хлебобулочных изделий на соответствие их физико-химических показателей требованиям ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия» [4], таблица 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба из пшеничной муки с добавлением рисовой мучки

Показатель	Требования ГОСТ 31805-2012 [4]	Образец хлеба	
		контроль	с добавлением рисовой мучки
Влажность, %	19,0-46,0	42,0	42,3
Пористость, %	не менее 65,0	77,0	81,0
Кислотность, град.	не более 4,5	2,6	2,8
Удельный объем, см ³ /100 г хлеба	–	310,0	371,0

Установлено, что исследуемые образцы соответствуют требованиям стандарта, при этом внесение рисовой мучки способствует улучшению физико-химических показателей качества хлеба по сравнению с контролем. Пористость мякиша увеличилась на 5,1%, удельный объем хлеба возрос на 19,7%. Это, вероятно, можно объяснить тем, что рисовая мучка имеет повышенное содержание углеводов и минеральных веществ, что создает лучшие условия брожения теста за счет дополнительных субстратов для дрожжей.

Одним из важнейших показателей качества хлеба является сохранение им свежести в период хранения. Известно, что в процессе хранения хлеба наблюдаются изменения в строении его белково-углеводного матрикса, обусловленные как ретроградацией амилозы и синерезисом крахмала, так и взаимодействием молекул пшеничного белка, амилозы и амилопектина с образованием новых связей, а также перераспределением влаги между вышеперечисленными полимерами, что в конечном итоге приводит к уплотнению структуры мякиша и изменению его реологических свойств.

Влияние рисовой мучки на изменение свойств мякиша в процессе хранения хлеба изучали в лабораторных условиях. Образцы хранили в полиэтиленовых пакетах при комнатной температуре в течение 72 ч. Анализ качества проб хлеба исследовали по изменению степени деформации мякиша и его крошковатости, таблица 3.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что добавление рисовой мучки повышает качество хлеба в процессе хранения. Сжимаемость мякиша у образца хлеба, приготовленного с внесением рисовой мучки, через 24 ч после выпечки увеличивалась по сравнению с контролем на 55,7%, крошковатость уменьшилась на 15,1%. Через 72 ч хранения данные

показатели по отношению к контрольной пробе изменились следующим образом: сжимаемость мякиша увеличилась на 120,5%, крошковатость снизилась на 43,2%. Таким образом, внесение рисовой муки способствует сохранению свежести мякиша хлеба в процессе хранения, вероятно, за счет присутствия пищевых волокон и модифицированных форм крахмала, обладающих высокой влагоудерживающей способностью [2].

Таблица 3 – Изменение реологических свойств мякиша в процессе хранения хлеба из пшеничной муки с добавлением рисовой муки

Показатель	Образец хлеба	
	контроль	с добавлением рисовой муки
Крошковатость мякиша, %:		
через 4 ч	3,65	3,10
через 24 ч	5,21	3,60
через 48 ч	7,28	4,71
через 72 ч	9,01	5,12
Сжимаемость мякиша, ед. прибора:		
через 4 ч	85,40	113,00
через 24 ч	64,60	99,10
через 48 ч	51,50	86,20
через 72 ч	37,10	81,80

Картофельную болезнь вызывают бактерии подвида *Bacillus Subtilis ssp. mesentericus* (картофельная палочка), которые при оптимальных условиях быстро размножаются в хлебном мякише. Наиболее благоприятными условиями для развития спор картофельной палочки являются температура около 40°C, наличие влаги, питательной среды, пониженная кислотность. Клетки бактерии не выдерживают нагревания до 80°C, однако споры остаются жизнеспособными при 120°C. Поэтому бактерии в процессе выпечки хлеба погибают, а споры сохраняют жизнедеятельность. Картофельная палочка широко распространена в Краснодарском крае, так как климат благоприятен для ее развития. Результаты исследования появления признаков картофельной болезни в процессе хранения анализируемых образцов указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Появление картофельной болезни хлеба в процессе хранения

Наличие через, ч	Образец хлеба	
	контроль	с добавлением рисовой муки
24	–	–
36	–	–
60	+	–
210	–	+

Определение зараженности хлеба картофельной палочкой показало, что в контрольном образце признаки картофельной болезни были выявлены через 60 ч после выпечки, в хлебе с добавлением рисовой муки они появились лишь после 210 ч хранения. Это можно объяснить присутствием основных факторов, ингибирующих развитие картофельной болезни в хлебе, таких как повышенная кислотность, пониженная влажность, увеличенное содержание сахара.

Таким образом, добавление рисовой муки при производстве хлеба из пшеничной муки соответствует принципам здорового питания и позволяет получать хлебобулочные изделия с высокими потребительскими свойствами, сохраняемыми без использования дополнительных ингредиентов, улучшающих его качество.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болдина, А.А. Влияние рисовой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки / А.А. Болдина, Н.В. Сокол, Н.С. Санжаровская // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40, № 1. – С. 5-10.
2. Болдина, А.А. Влияние способов приготовления теста и пофазного внесения рисовой муки на качество хлеба / А.А. Болдина, Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 5 (40). – С. 93-96.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

3. Аюшева Р.Б. Разработка технологии и оценка качества пшеничного хлеба, обогащенного селеном / Р.Б Аюшева, Т.А. Будаева // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. – Бийск, 2010. – С. 96-102.

4. ГОСТ 31805-2012 Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 20 с.

Болдина Анастасия Андреевна

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Кандидат технических наук, ассистент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: aa_morozova_kgau@mail.ru

Санжаровская Надежда Сергеевна

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: hramova-n@mail.ru

Сокол Наталья Викторовна

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Доктор технических наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: sokol_n.v@mail.ru

A.A. BOLDINA, N.S. SANJAROVSKAY, N.V. SOKOL

COMPLEX ESTIMATION OF QUALITY OF BREAD ENRICHED BY RICE BRAN

The influence of rice bran on organoleptic and physical-chemical parameters of quality of the finished product – bread. The addition of rice bran in the production of wheat bread allows to obtain products with high consumer properties.

Keywords: bread, rice bran, bread quality.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Boldina, A.A. Vlijanie risovoj muchki na hleboperekarnye svojstva pshenichnoj muki / A.A. Boldina, N.V. Sokol, N.S. Sanzharovskaja // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2016. – T. 40, № 1. – S. 5-10.

2. Boldina, A.A. Vlijanie sposobov prigotovlenija testa i pofaznogo vnesenija risovoj muchki na kachestvo hleba / A.A. Boldina, N.S. Sanzharovskaja, N.V. Sokol // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2016. – № 5 (40). – S. 93-96.

3. Ajusheva R.B. Razrabitka tehnologii i ocenka kachestva pshenichnogo hleba, obogashchennogo selenom / R.B Ajusheva, T.A. Budaeva // Tehnologii i oborudovanie himicheskoy, biotehnologicheskoy i pishhevoj promyshlennosti: materialy III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh s mezhdunarodnym uchastiem. – Bijsk, 2010. – S. 96-102.

4. GOST 31805-2012 Izdelija hlebobulochnye iz pshenichnoj muki. Obshchie tehnicheskie uslovija. – M.: Standartinform, 2013. – 20 s.

Boldina Anastasia Andreevna

Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin

Candidate of technical sciences, assistant at the department of Technology of storage and processing of plant products 350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13, E-mail: aa_morozova_kgau@mail.ru

Sanjarovskay Nadezhda Sergeyevna

Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Technology of storage and processing of plant products 350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13, E-mail: hramova-n@mail.ru

Sokol Natalya Viktorovna

Kuban State Agrarian University of I.T. Trubilin

Doctor of technical sciences, professor at the department of Technology of storage and processing of plant products 350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13, E-mail: sokol_n.v@mail.ru

УДК 664:634.75:658.6

О.М. БЛИННИКОВА, И.М. НОВИКОВА, Л.Г. ЕЛИСЕЕВА, А.С. ИЛЬИНСКИЙ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛИРУЕМОЙ АТМОСФЕРЫ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВА ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ

В статье представлены результаты применения регулируемой атмосферы (РА) для сохранения качества ягод земляники при хранении. Вариантами опыта были различные концентрации кислорода и углекислого газа: РА 1 – CO₂ 17% и O₂ 7%; РА 2 – CO₂ 6% и O₂ 2%; РА 3 – CO₂ 1,5% и O₂ 1,5%. В контроле ягоды хранили в обычной атмосфере (АО): CO₂ – 0,03%; O₂ – 20,9%. Создание РА осуществляли продувкой контейнеров азотной средой от генератора азота VPSA 6 и последующей подачей в них углекислого газа. Хранение осуществлялось при температуре 0°C с автоматическим поддержанием газового состава. Каждый из вариантов опыта закладывали на хранение в трех повторностях по 2,5 кг. Продолжительность хранения ягод определяли по показателям товарного качества. По результатам проведенных исследований определена оптимальная концентрация кислорода и углекислого газа – вариант РА 2 (CO₂ – 6%; O₂ – 2%), применение которого позволяет сохранить 90% стандартных ягод в течение 21 дня и вариант РА 1 (CO₂ – 17%; O₂ – 7%), обеспечивающим хорошее сохранение товарного качества в течение 14 дней.

Ключевые слова: ягоды земляники, хранение, регулируемая атмосфера, товарное качество, потери, убыль массы.

ВВЕДЕНИЕ

Самым прогрессивным способом длительного хранения свежих плодов и овощей является хранение в регулируемой атмосфере (РА). В странах с развитым садоводством (Италия, Германия, Бельгия, Голландия, Англия) в регулируемой атмосфере хранят практически весь урожай яблок и груш, предназначенных для потребления в свежем виде [12].

Многие ученые сходятся во мнении, что при хранении ягод в атмосфере с повышенным содержанием углекислого газа замедляются процессы дозревания и перезревания ягод [7, 9]. В основном это объясняется замедлением процесса усвоения кислорода тканями ягод и плодов в результате угнетающего воздействия повышенных концентраций углекислого газа на ферментативные процессы [8, 10]. В условиях регулируемой атмосферы хранения лучше сохраняются компоненты химического состава ягод и плодов [3, 6-7], значительно снижаются потери от грибных заболеваний [1-4].

Эффективность хранения ягод и плодов в регулируемой атмосфере в значительной степени зависит от оптимального состава газовой смеси в соответствие с видом, сортом и физиологическим состоянием. Зарубежные исследователи считают оптимальным содержание углекислого газа в атмосфере при хранении ягод земляники – 10-15% [3-5].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для хранения ягод земляники использовали три режима регулируемой атмосферы:

РА 1 – с высоким содержанием углекислого газа: CO₂ – 17%; O₂ – 7%;

РА 2 – с низким содержанием кислорода и средним содержанием углекислого газа: CO₂ – 6%; O₂ – 2%;

РА 3 – с ультранизким содержанием кислорода: CO₂ – 1,5%; O₂ – 1,5%.

Контролем служили ягоды земляники, хранение которых осуществлялось в обычной атмосфере (АО): CO₂ – 0,03%; O₂ – 20,9%.

Исследования проводили в лаборатории прогрессивных технологий хранения фруктов и овощей научно-исследовательского центра ФГБОУ ВО Мичуринского ГАУ под руководством профессора, д.т.н. А.С. Ильинского в 2014-2015 гг. на ягодах сорта Корона.

Исследовательский комплекс [11] имеет три изотермические камеры с герметичными контейнерами, систему холоснабжения, генератор азота, систему автоматического поддержания газового состава и систему мониторинга физиологического состояния плодов.

Герметичные контейнеры изготовлены из пищевой нержавеющей стали. Установленные в контейнере вентиляторы обеспечивают выравненность температурного поля и гомоген-

ность газового состава по объему контейнера. Поддержание заданного газового режима осуществляется автоматическая система управления. По проложенным пневмомагистралям через установленные промежутки времени поочередно из каждого контейнера забирается газовая проба и измеряются концентрации кислорода и углекислого газа. При отклонении измеренных значений от заданных включается или адсорбер для удаления CO₂, или микрокомпрессор подачи воздуха для компенсации недостатка кислорода.

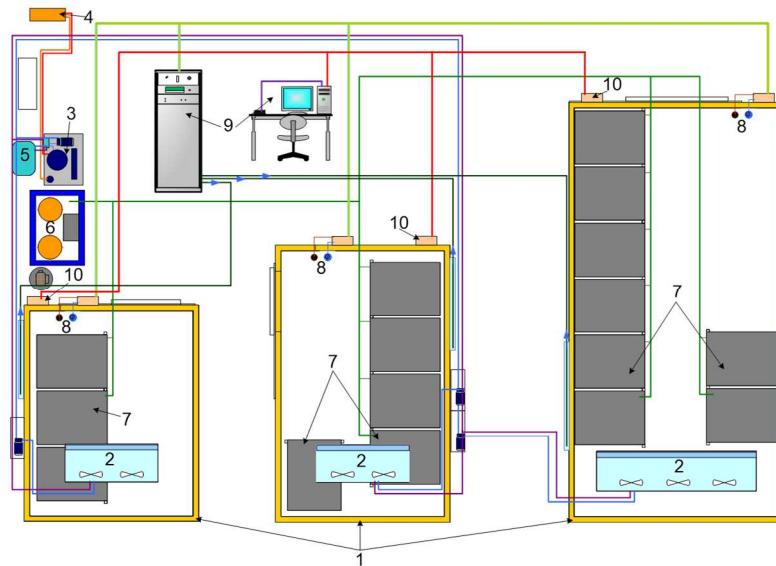


Рисунок 1 – Общая схема исследовательского комплекса для хранения в условиях РА

1 – камеры хранения; 2 – воздухоохладители; 3 – компрессорный агрегат; 4 – конденсатор; 5 – емкость с гликолем; 6 – генератор азота; 7 – контейнеры; 8 – датчики температуры и влажности воздуха; 9 – У; 10 – система мониторинга физиологического состояния плодов

Температурно-влажностные режимы в камерах поддерживает централизованная система холодаобеспечения с промежуточным холодильным контуром на основе гликоля. В камерах установлены специализированные для фруктов, ягод и овощей воздухоохладители с развитой поверхностью охлаждения, использование которых позволяет поддерживать высокий уровень относительной влажности в камерах (94-97%), необходимый для большинства видов плодово-ягодной продукции. В каждой камере установлены датчики температуры и датчик относительной влажности, соединенные с централизованной системой управления. Система автоматического управления обеспечивает контроль концентрации кислорода и углекислого газов в экспериментальных контейнерах и поддержание их на заданных уровнях. Генератор азота используется для первоначального снижения концентрации кислорода в контейнерах.

Управление процессами забора газовой пробы из контейнеров, проведения анализа и включения адсорбера или микрокомпрессоров подачи воздуха осуществляется контроллер АСУ. Кроме того, на персональном компьютере установлена система сбора данных и оперативного диспетчерского управления (SCADA система Isosoft). С ее помощью можно задавать необходимые параметры для поддержания газового состава в контейнерах в автоматическом режиме.

Съем ягод проводили в перфорированную пластиковую тару в утренние часы в фазу потребительской зрелости, после чего доставляли их в лабораторию, где проводили предварительное охлаждение в течение 3 часов до температуры дальнейшего хранения – 0°C в соответствии с задачами исследований.

Создание РА проводили путем продувки контейнеров азотной средой от генератора азота VPSA 6 и последующей подачи в них углекислого газа (CO₂). Поддержание газового состава осуществлялось в автоматическом режиме. Каждый из вариантов опыта закладывали на хранение в трех повторностях по 2,5 кг. Продолжительность хранения ягод определяли по показателям товарного качества.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунках 2 и 3 представлено содержание стандартных ягод земляники садовой сорта «Корона» при хранении в РА.

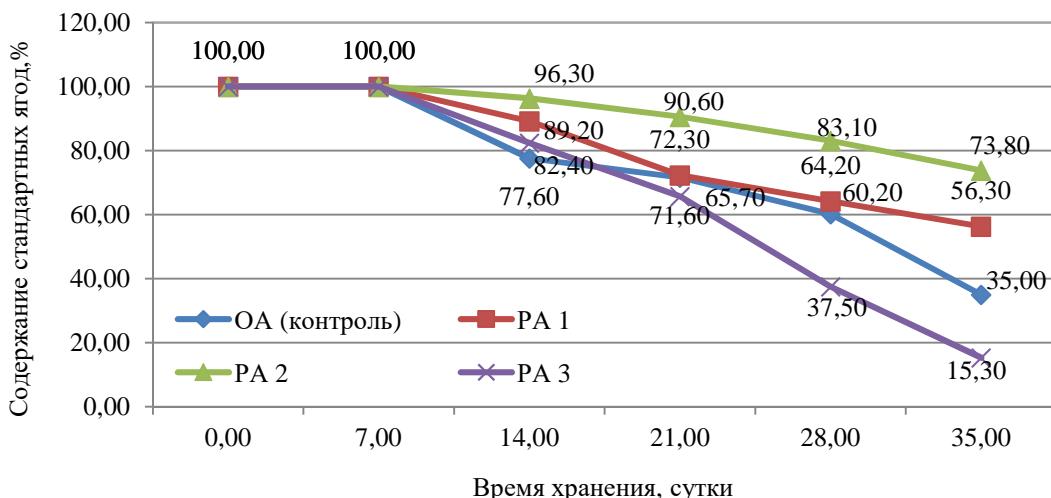


Рисунок 2 – Содержание стандартных ягод земляники сорта «Корона» при хранении в РА и ОА (контроль) в первые 35 суток

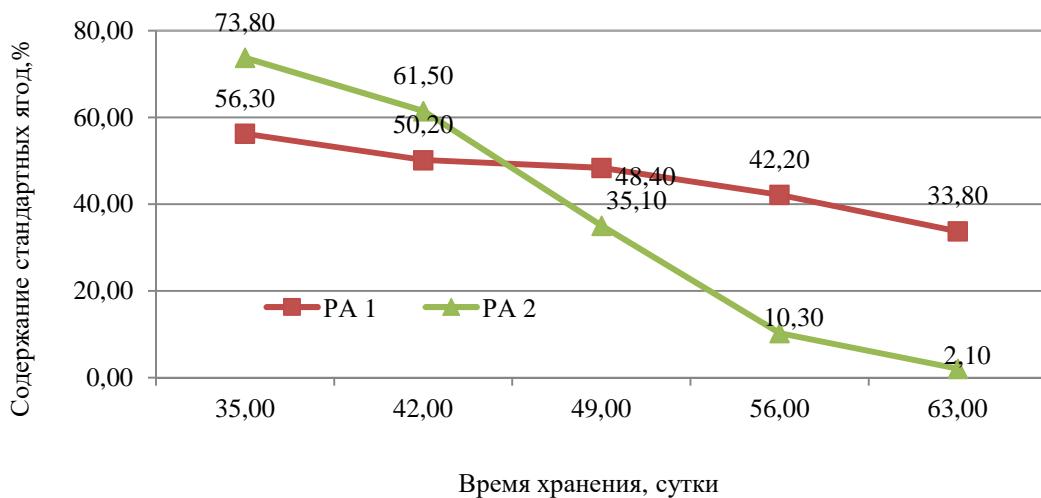


Рисунок 3 – Содержание товарных ягод земляники садовой сорта «Корона» при хранении в РА в период с 35 по 63 сутки

Использование регулируемой атмосферы и низкой температуры хранения оказали положительное влияние на сохранение товарных качеств ягод земляники в первые семь суток хранения. При последующем хранении происходило постепенное снижение содержания стандартных ягод. Наиболее значимые потери были для контроля в ОА – 77,6% стандартных ягод. Условия регулируемой атмосферы позволили сохранить более 80% здоровых ягод на протяжении 14 суток. При этом наибольший выход стандартных ягод (96,3%), был в варианте РА 2 (CO_2 – 6; O_2 – 2%). В вариантах РА 1 (CO_2 – 17%; O_2 – 7%) и РА 3 (CO_2 – 1,5%; O_2 – 1,5%) выход стандартных ягод был меньше – 89,2% и 82,4% соответственно. Такая же закономерность была и после хранения в течение 21 суток. Так, количество товарных ягод составило 90,6%; 72,3% и 65,7%, соответственно для РА 2; РА 1 и РА 3.

При дальнейшем хранении ягод потери возрастили. Самыми большими они были в варианте РА 3 – 62,5%, что значительно выше контроля. Учитывая высокие потери данных вариантов, дальнейшее хранение их было нецелесообразным. Содержание стандартных ягод через 28 и 35 суток хранения в РА 2 и РА 1 составило 83,1%; 73,8% и 64,2%; 56,3% соответственно. Тем не менее, использование таких режимов более 42 дней не рекомендуется в связи со значительным снижением содержания товарных ягод.

Рассмотрим потери стандартных ягод (рисунок 4) и содержание ягод, пораженных фитопатогенами (рисунки 5 и 6), при хранении в исследуемых вариантах опыта в регулируемой и обычной атмосфере.

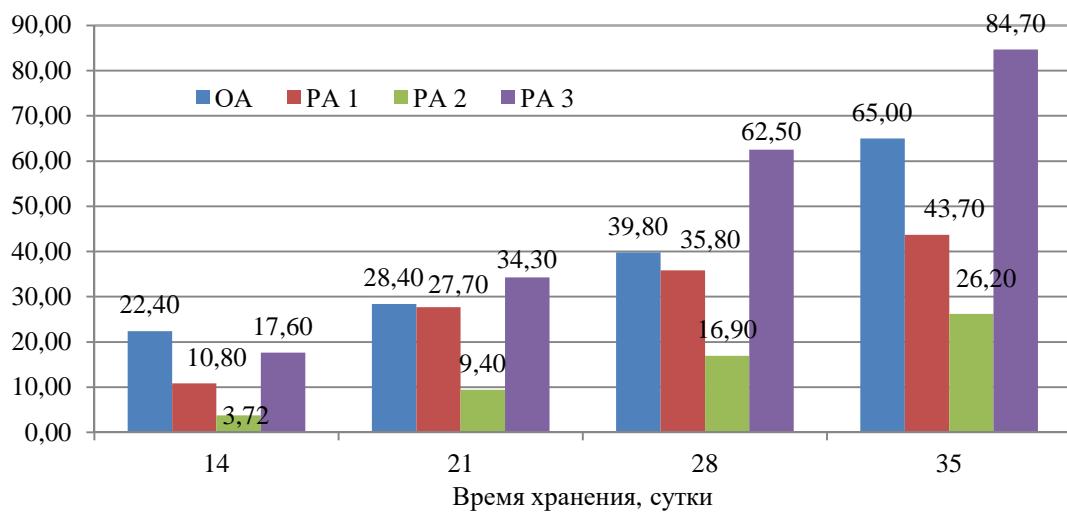


Рисунок 4 – Потери стандартных ягод земляники сорта «Корона» в зависимости от продолжительности хранения в РА и ОА (контроль)

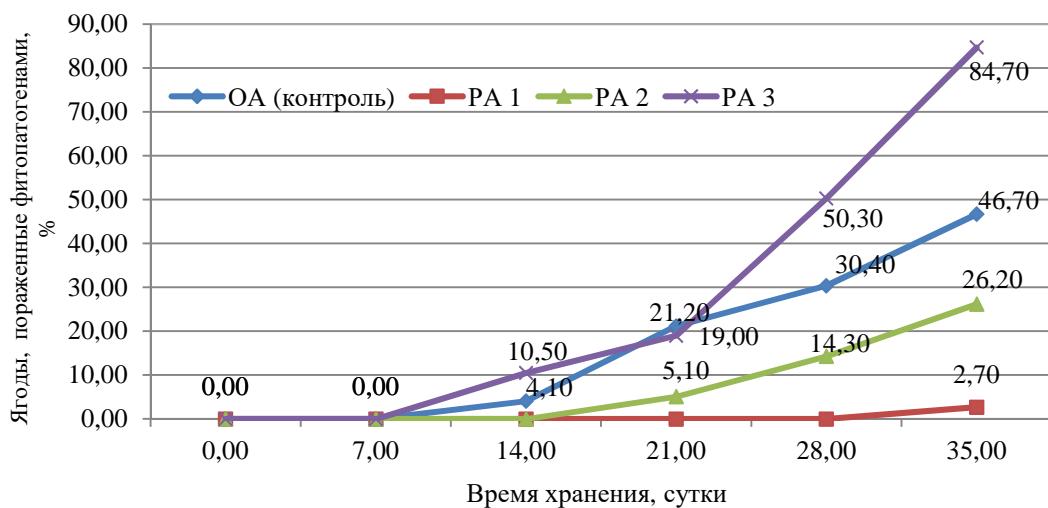


Рисунок 5 – Содержание ягод земляники пораженных фитопатогенами при хранении в ОА (контроль) и РА в первые 35 суток

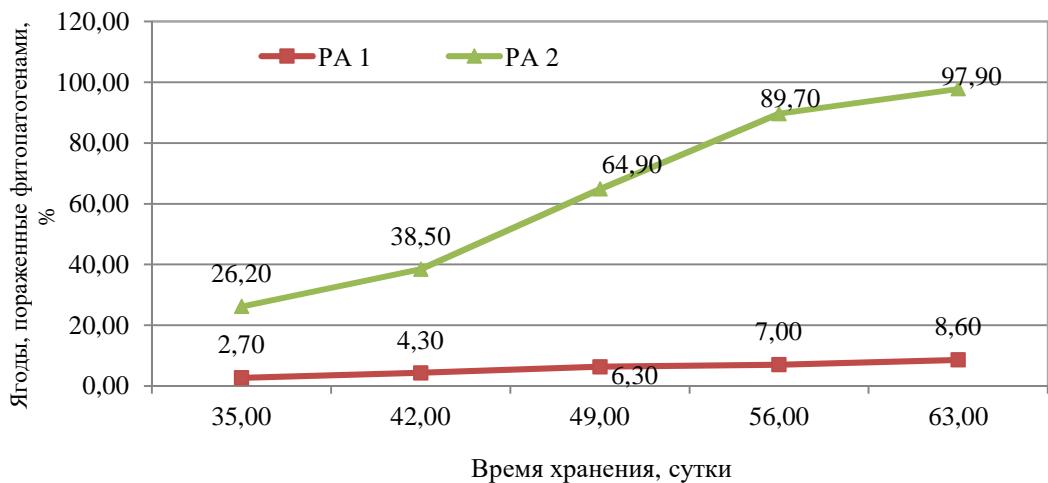


Рисунок 6 – Содержание ягод земляники, пораженных фитопатогенами, при хранении в РА в период с 35 по 63 сутки

Потери при хранении ягод земляники значительно различались в зависимости от состава газовой среды. В вариантах РА 3 и контроле через 14 суток появились отдельные ягоды,

пораженные гнилью, а дальнейшее хранение значительно увеличило развитие патогена, потери от которого на 35 сутки составили 84,7% и 46,7%.

Самые низкие потери в течение всего периода хранения ягод были в вариантах РА 1 и РА 2. Использование состава газовой атмосферы с CO₂ – 6% и высокой концентрации углекислого газа – 17%, эффективно сдерживало развитие фитопатогенов. Так, в течение первых 14 дней хранения в данных вариантах отсутствовали ягоды, пораженные гнилью, а в варианте РА 1 развитие патогенов началось только через 35 суток хранения. Однако, высокая концентрация углекислого газа (РА 1) повлияла на ухудшение товарного качества ягод, что проявлялось в снижении их плотности и тургора. Кроме того, через 28 суток хранения ягоды в этом варианте приобретали устойчивый спиртовой привкус. Этот негативный эффект появился уже на 21 сутки хранения и в варианте РА 3.

Высокая концентрация углекислого газа привела в дальнейшем к практически полной гибели продукции. Это объясняется тем, что в таких условиях сахара превращаются в этанол, происходит значительное размягчение тканей, ягоды приобретают текучую консистенцию.

Содержание мягких и увядших ягод в течение хранения также изменялось – происходило увеличение данной категории с последующим повреждением земляники серой гнилью.

Убыль массы ягод земляники после 35 суток хранения в исследуемых вариантах хранения представлена на рисунке 7.

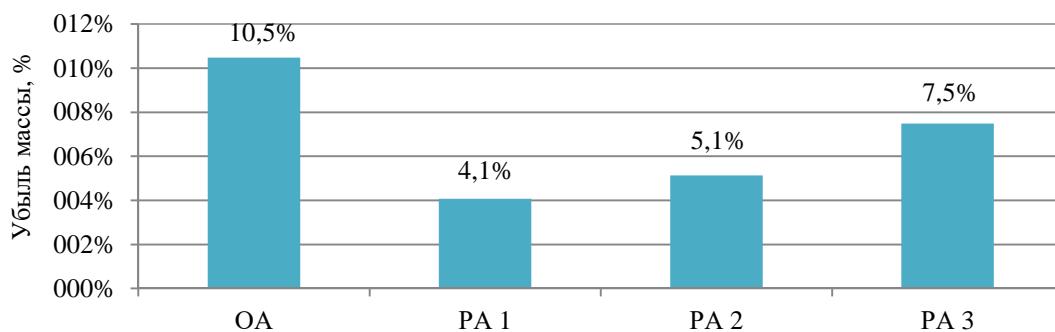


Рисунок 7 – Убыль массы ягод земляники при хранении в РА и ОА (контроль) через 35 суток, %

Установлено, что в условиях регулируемой атмосферы убыль массы значительно ниже, чем в ОА. Так, в вариантах РА 1, РА 2 и РА 3 она была в 2,6; 2,0 и 1,4 раза меньше, чем в ОА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сезонный характер и короткие сроки плодоношения, а также непригодность к длительному хранению ягод земляники ограничивают их потребление в свежем виде и возможность использования в перерабатывающей промышленности. Для увеличения продолжительности хранения фруктов все чаще применяют регулируемую атмосферу с использованием оптимизированного газового состава, позволяющего сохранить качество.

Использование регулируемой атмосферы и низкой температуры оказали положительное влияние на сохранение товарных качеств ягод земляники при хранении.

Оптимальным составом регулируемой атмосферы для продления сроков реализации ягод земляники являются вариант РА 2 (CO₂ – 6%; O₂ – 2%), применение которого позволяет сохранить 90% стандартных ягод в течение 21 дня и вариант РА 1 (CO₂ – 17%; O₂ – 7%), обеспечивающим хорошее сохранение товарного качества в течение 14 дней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Boyette, M.D. Postharvest cooling and handling of strawberries / M.D. Boyette, L.G. Wilson, E.A. Estes // N.C. Agric. Ext. Serv., Circ., 2, 1989. – P. 413.
2. Calliesen, O. Storage results with red raspberry / O. Calliesen, B.M. Holm // Acta horticulture, 262, 1989. – P. 247-254.
3. Colleli, G. Beneficial effects of the application of C0₂-enriched atmospheres on fresh strawberries (*Fragaria ananassa* Duch.) / G. Colleli, S. Martelli // Adv. In hortic. Sci., 1995. – Vol. 9. – №2. – P. 55-60.
4. Factors influencing quality and shelflife of strawberry cultivars in the eastern United States / M.P. Pritts, J.A. Bartsch, K.A. Worden, M.C. Jorgensen //Adv. in strawberry product. Mukwonago, Wis. 1987. – Vol.6. – P. 14-17.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

5. Kawada, K. CO₂ atmospheres for the shipment and storage of strawberries / K. Kawada, H. Kitagawa // Proceedings from the sixth International Controlled Atmosphere Research Conference Cornell University Ithaca, New York June 15-17, 1993. – V. I. – P.322.
6. Marcellin, P. Conservation des pommes et des poires en atmosphere controlee / P. Marcellin // Arboriculture fruitier. – 1967. – №165. – P. 20-29.
7. Гудковский, В.А. Промышленный опыт хранения фруктов в регулируемой газовой среде (на примере КазНИИ плодоводства и виноградарства) / В.А. Гудковский, В.Я. Семашко. – Алма-Ата: Каз. НИИНТИ, 1977. – 94 с.
8. Колесник, А.А. Хранение плодов в регулируемой атмосфере / А.А. Колесник, Е.Х. Федоров. – М.: Коллос, 1973. – 143 с.
9. Мельник, А.В. Современные способы послеуборочной обработки и длительного хранения плодов. Обзорная информация / А.В. Мельник. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1988. – 56 с.
- Метлицкий, Л.В. Биологические аспекты хранения плодов в регулируемой газовой среде / Л.В. Метлицкий, Е.Г. Салькова // Прикладная биохимия и микробиология. – 1969. – № 5.
11. Ильинский, А.С. Исследовательский комплекс для моделирования условий хранения в регулируемой атмосфере / А.С. Ильинский, С.Б. Карпов, В.Ю. Пугачев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1. – Часть 2. – С. 57-62.
12. Прогрессивная технология хранения фруктов и овощей [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

Бlinникова Ольга Михайловна

Мичуринский государственный аграрный университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры торгового дела и товароведения
393760, г. Мичуринск Тамбовской обл., ул. Интернациональная, 101, E-mail: o.blinnikova@yandex.ru

Новикова Ирина Михайловна

Мичуринский государственный аграрный университет
Ассистент кафедры торгового дела и товароведения
393760, г. Мичуринск Тамбовской обл., ул. Интернациональная, 101, E-mail: tditv2012@yandex.ru

Елисеева Людмила Геннадьевна

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
Доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и товарной экспертизы
117997, г. Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: eliseeva-reu@mail.ru

Ильинский Александр Семенович

Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина
Доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией прогрессивных технологий хранения фруктов
393774, г. Мичуринск Тамбовской обл., ул. Мичурина, 30, E-mail: alexander.Ilinskiy@gmail.com

O.M. BLINNIKOVA, I.M. NOVIKOVA, L.G. ELISEEVA, A.S. ILYINSKY

USE OF A REGULATED ATMOSPHERE FOR PRESERVING THE QUALITY OF STRAWBERRIES

The results of strawberry storage in controlled atmosphere (CA) to preserve the quality of berries are presented. Variants of the experiment were the following: CA 1: CO₂ –17% and O₂ –7%, CA 2 – CO₂ –6% and O₂ –2%, CA 3: CO₂ –1,5% and O₂ –1,5%. The control was air storage – CO₂ – 0,03%; O₂ – 20,9%. The CA was created by purging the containers with a nitrogen from the nitrogen generator and then feeding some carbon dioxide. The containers were stored in cooling rooms at 0°C and CA conditions were maintained by automatic control system. Each variants was stored in three replicas of 2,5 kg each. The duration of storage was determined by periodically examining berries quality. It was found that the optimal oxygen and carbon dioxide concentrations were the following: CA 2 (CO₂ – 6%, O₂ – 2%) – preserving 90% berries for 21 days and CA 1 (CO₂ – 17%, O₂ – 7%) – ensuring good preservation of berries quality for 14 days.

Keywords: strawberry, storage, controlled atmosphere, commercial quality, losses, weight loss.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Boyette, M.D. Postharvest cooling and handling of strawberries / M.D. Boyette, L.G. Wilson, E.A. Estes // N.C. Agric. Ext. Serv., Circ., 2, 1989. – P. 413.

2. Calliesen, O. Storage results with red raspberry / O. Caliesen, B.M. Holm // Acta horticulture, 262, 1989. – P. 247-254.
3. Colleli, G. Beneficial effects of the application of CO₂-enriched atmospheres on fresh strawberries (*Fragaria ananassa* Duch.) / G. Colleli, S. Martelli // Adv. In hortic. Sci., 1995. – Vol. 9. – №2. – P. 55-60.
4. Factors influencing quality and shelflife of strawberry cultivars in the eastern United States / M.P. Pritts, J.A. Bartsch, K.A. Worden, M.C. Jorgensen //Adv. in strawberry product. Mukwonago, Wis. 1987. – Vol.6. – P. 14-17.
5. Kawada, K. CO₂ atmospheres for the shipment and storage of strawberries / K. Kawada, H. Kitagawa // Proceedings from the sixth International Controlled Atmosphere Research Conference Cornell University Ithaca, New York June 15-17, 1993. – V. 1. – P.322.
6. Marcellin, P. Conservation des pommes et des poires en atmosphere controlee / P. Marcellin // Arboriculture fruitier. – 1967. – №165. – P. 20-29.
7. Gudkovskij, V.A. Promyshlennyj opyt hranenija fruktov v reguliruemoj gazovoj srede (na primere KazNII plodovodstva i vinogradarstva) / V.A. Gudkovskij, V.Ja. Semashko. – Alma-Ata: Kaz. NIINTI, 1977. – 94 s.
8. Kolesnik, A.A. Hranenie plodov v reguliruemoj atmosfere / A.A. Kolesnik, E.H. Fedorov. – M.: Kolos, 1973. – 143 s.
9. Mel'nik, A.B. Sovremennye sposoby posleuborochnoj obrabotki i dlitel'nogo hranenija plodov. Obzornaja informacija / A.V. Mel'nik. – M.: VNIITJeIagroprom, 1988. – 56 s.
10. Metlickij, L.V. Biologicheskie aspekty hranenija plodov v reguliruemoj gazovoj srede / L.V. Metlickij, E.G. Sal'kova // Prikladnaja biohimija i mikrobiologija. – 1969. – № 5.
11. Il'inskij, A.S. Issledovatel'skij kompleks dlja modelirovaniya usloviy hranenija v reguliruemoj atmosfere / A.S. Il'inskij, S.B. Karpov, V.Ju. Pugachev // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 1. – Chast' 2. – S. 57-62.
12. Progressivnaja tehnologija hranenija fruktov i ovoshhej [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.xiron.ru/content/view/30442/28/>

Blinnikova Olga Mikhailovna

Michurinsk State Agrarian University

Candidate of technical sciences, assistante professor at the department of Trade and science of commodities
393760, Tambov Region, Michurinsk, ul. International'naja, 101, E-mail: o.blinnikova@yandex.ru

Novikova Irina Mikhailovna

Michurinsk State Agrarian University

Assistant at the department of Trade and science of commodities
393760, Tambov Region, Michurinsk, ul. International'naja, 101, E-mail: tditv2012@yandex.ru

Eliseeva Lyudmila Gennadievna

Plekhanov Russian University of Economics

Doctor of technical sciences, professor at the department of Science of commodities and commodity examination
117997, Moscow, Stremyannyi per., 36, E-mail: eliseeva-reu@mail.ru

Ilyinsky Alexander Semenovich

Federal Scientific Center named after I.V. Michurin

Doctor of technical sciences, professor, head of the laboratory of Advanced Fruit Storage Technologies
393774, Tambov Region, Michurinsk, ul. Michurina, 30, E-mail: alexander.Ilinskiy@gmail.com

Г.В. РУСНАК, Е.П. ВИКТОРОВА, О.С. АГАФОНОВ, Т.А. ШАХРАЙ, Е.В. ВЕЛИКАНОВА

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО СПОСОБА ИДЕНТИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЛЕЦИТИНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМПУЛЬСНОГО МЕТОДА ЯМР

В статье приводятся результаты исследований времен спин-спиновой релаксации протонов четырех компонент, содержащихся в растительных лецитинах. Установлено, что аналитическим параметром идентификации растительных лецитинов, независимо от вида лецитина (подсолнечные, соевые или рапсовые) и от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), содержащихся в лецитинах, является значение времени спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), измеренное при температуре 60 °C. Выявлены диапазоны значений времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты, позволяющие идентифицировать растительные лецитины. На основании полученных результатов разработан способ идентификации растительных лецитинов, который по сравнению с арбитражным способом имеет ряд преимуществ, основным из которых является то, что способ экологически безопасен, так как исключается применение токсичных органических растворителей, исключаются затраты на органические растворители, реактивы и вспомогательные материалы, а также для его реализации не требуется высокая квалификация лабораторного персонала, так как процесс осуществления анализа автоматизирован.

Ключевые слова: способ идентификации, растительные лецитины, импульсный метод ЯМР, ЯМ-релаксационные характеристики, время спин-спиновой релаксации протонов, компоненты.

В настоящее время масложировые предприятия России вырабатывают из растительных масел жидкие лецитины следующих видов – подсолнечные, соевые и рапсовые. Лецитины широко применяются при производстве продуктов питания, в том числе функционального назначения, а также при производстве биологически активных добавок и фосфолипидных продуктов [1-5]. Следует отметить, что технологические и функциональные свойства лецитинов в значительной степени зависят не только от режимов их получения, но и, прежде всего, от природы растительного масла, из которого они получены. Учитывая это, возникает необходимость идентификации лецитинов, позволяющей разрабатывать практические рекомендации по их эффективному применению в технологиях производства продуктов питания, представляющих собой сложные структурированные пищевые системы.

Известно, что идентификацию растительных лецитинов на принадлежность к тому или иному виду осуществляют с применением метода газожидкостной хроматографии, определяя состав жирных кислот, содержащихся в лецитинах [6-7]. Однако, указанный метод имеет ряд существенных недостатков, а именно, для реализации метода применяются токсичные органические растворители (ацетон, диэтиловый эфир, гексан, метанол); длительность осуществления анализа более 10 часов, а также предъявляются высокие требования к лабораторному персоналу.

Ранее в наших работах [8-10] была показана эффективность применения импульсного метода ЯМР для определения одного из основных показателей качества растительных лецитинов – массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне, то есть фосфолипидов, и разработаны экологически безопасные способы оценки качества лецитинов.

В указанных работах на основании исследования ЯМ-релаксационных характеристик лецитинов – времен спин-спиновой релаксации (T_{2i}) и амплитуд (A_i) сигналов ЯМР протонов, содержащихся в лецитине, было установлено, что растительные лецитины представляют собой сложную структурированную систему, состоящую из четырех компонент, при этом первая компонента характеризует индивидуальные молекулы триациглицеринов масла, содержащиеся в лецитине, вторая компонента характеризует молекулы триациглицеринов масла, находящиеся в лецитине в виде ассоциатов – димеров, третья компонента характеризует молекулы фосфолипидов, находящиеся в лецитине в виде ассоциатов высоких порядков, а четвертая компонента – молекулы фосфолипидов, находящиеся в лецитине в виде мицелл.

Кроме этого, установлено, что количественной характеристикой этой системы являются амплитуды сигналов ЯМР протонов, а качественной характеристикой – времена спин-спиновой релаксации протонов, содержащихся в лецитине. Учитывая это, для разработки способа идентификации растительных лецитинов на основе импульсного метода ЯМР была изучена возможность применения в качестве аналитического параметра идентификации времени спин-спиновой релаксации протонов одной из компонент.

Для этого в качестве объектов исследования были взяты образцы подсолнечных, соевых и рапсовых лецитинов с различной массовой долей фосфолипидов (веществ, нерастворимых в ацетоне) в диапазоне от 45 до 65%. В исследуемых образцах лецитинов на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М были измерены времена спин-спиновой релаксации протонов четырех компонент, содержащихся в лецитинах, при температурах 20, 40 и 60°C.

В таблице 1 приведены данные по влиянию температуры и массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), на время спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты лецитинов.

Таблица 1 – Влияние температуры и массовой доли фосфолипидов на время спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты лецитинов

Массовая доля фосфолипидов в образцах лецитинов, %	Время спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), мс		
	подсолнечные	соевые	рапсовые
Температура 20°C			
65	106	102	84
60	111	105	90
55	117	110	98
50	121	113	105
45	124	115	111
Температура 40°C			
65	152	138	121
60	155	143	125
55	159	149	132
50	163	155	136
45	165	158	140
Температура 60°C			
65	189	169	150
60	193	174	154
55	197	179	159
50	200	183	163
45	205	187	167

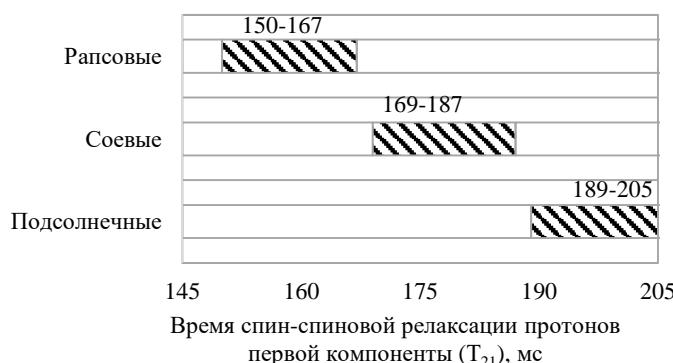


Рисунок – Диапазоны значений спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты для идентификации

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что время спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты, измеренное при температуре 60°C, независимо от вида лецитинов и массовой доли фосфолипидов, содержащихся в лецитинах, может быть выбрано в качестве аналитического параметра идентификации, что схематично отражено на рисунке 1. Таким образом, можно сделать вывод о том, что аналитическим параметром идентификации растительных лецитинов, независимо от вида лецитина (подсолнечные, соевые или рапсовые) и от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), содержащихся в лецитинах, является значение времени спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), измеренное при температуре 60°C.

или рапсовые) и от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), содержащихся в лецитинах, является значение времени спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), измеренное при температуре 60°C.

Выявленные диапазоны значений времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты, позволяющие идентифицировать растительные лецитины, можно объяснить особенностями состава жирных кислот, содержащихся в лецитинах (таблица 2).

Таблица 2 – Состав жирных кислот растительных лецитинов

Наименование жирной кислоты	Массовая доля жирной кислоты, % к общей сумме жирных кислот в лецитинах		
	подсолнечных	соевых	рапсовых
Насыщенные жирные кислоты:	24,27	31,58	11,68
миристиновая C _{14:0}	0,32	0,18	0,19
пальмитиновая C _{16:0}	16,44	24,18	10,20
стеариновая C _{18:0}	4,72	6,10	0,15
аракиновая C _{20:0}	1,16	0,32	0,38
бегеновая C _{22:0}	1,15	0,84	0,61
лигноцериновая C _{24:0}	0,48	0,14	0,15
Мононенасыщенные жирные кислоты:	18,46	17,48	66,72
пальмитолеиновая C _{16:1}	0,18	0,18	0,19
олеиновая C _{18:1}	17,62	17,11	65,84
эйкозеновая C _{20:1}	0,66	0,19	0,69
Полиненасыщенные жирные кислоты:	57,27	50,94	21,60
линолевая C _{18:2}	57,04	33,33	18,00
линоленовая C _{18:3}	0,23	17,61	3,60

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что в подсолнечных лецитинах содержание полиненасыщенных жирных кислот, являющихся наиболее подвижными и характеризующихся более высокими значениями времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты, выше, чем в соевых и рапсовых лецитинах. Так, в подсолнечных лецитинах содержание полиненасыщенных жирных кислот к общей сумме жирных кислот составляет 57,27%, в соевых лецитинах – 50,94%, в рапсовых лецитинах – 21,60%.

Учитывая это, и диапазоны значений времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты, содержащихся в лецитинах, отличаются, а именно, для подсолнечных лецитинов диапазон значений составляет 189-205 мс, для соевых лецитинов – 169-187 мс, а для рапсовых лецитинов – 150-167 мс.

Установлено, что время спин-спиновой релаксации протонов второй компоненты, содержащихся в лецитинах, не может быть принято в качестве аналитического параметра идентификации, что подтверждено данными, приведенными в таблице 3, так как при температурах 20, 40 и 60°C отсутствует четкая разница в границах значений времен спин-спиновой релаксации протонов второй компоненты для подсолнечных, соевых и рапсовых лецитинов.

Кроме этого, установлено, что при температурах 20, 40 и 60°C время спин-спиновой релаксации протонов третьей и четвертой компонент оставалось практически постоянным, независимо от вида лецитинов и от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), и составляло 5 мс и 2 мс соответственно.

Это позволяет сделать вывод о том, что времена спин-спиновой релаксации протонов третьей и четвертой компонент, содержащихся в лецитинах, не могут быть приняты в качестве аналитического параметра их идентификации.

На основании полученных результатов разработан способ идентификации растительных лецитинов.

Следует отметить, что разработанный способ по сравнению с арбитражным способом (метод газожидкостной хроматографии) имеет ряд преимуществ, основным из которых является то, что способ экологически безопасен, так как исключается применение токсичных органических растворителей (ацетон, диэтиловый эфир, гексан, метанол).

Кроме этого, в разработанном способе исключаются затраты на органические растворители, реактивы и вспомогательные материалы, а также для его реализации не требуется высокая квалификация лабораторного персонала, так как процесс осуществления анализа автоматизирован.

Таблица 3 – Влияние температуры и массовой доли фосфолипидов на время спин-спиновой релаксации протонов второй компоненты

Массовая доля фосфолипидов в образцах лецитинов, %	Время спин-спиновой релаксации протонов второй компоненты (T_{22}), мс		
	подсолнечные	соевые	рапсовые
Температура 20°C			
65	34	28	23
60	35	32	28
55	37	36	30
50	38	38	31
45	40	41	33
Температура 40°C			
65	38	33	32
60	39	34	33
55	40	38	36
50	42	41	37
45	43	43	38
Температура 60°C			
65	40	39	38
60	43	41	41
55	45	42	44
50	46	45	47
45	49	49	48

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- аналитическим параметром идентификации растительных лецитинов, независимо от вида лецитинов (подсолнечные, соевые или рапсовые), а также независимо от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), содержащихся в лецитинах, является значение времени спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), измеренное при температуре 60°C;
- растительный лецитин является рапсовым лецитином, независимо от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), содержащихся в лецитине, если значения времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), измеренные при температуре 60°C, находятся в диапазоне от 150 мс до 167 мс;
- растительный лецитин является соевым лецитином, независимо от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), содержащихся в лецитине, если значения времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), измеренные при температуре 60°C, находятся в диапазоне от 169 мс до 187 мс;
- растительный лецитин является подсолнечным лецитином, независимо от массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), содержащихся в лецитине, если значения времен спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты (T_{21}), измеренные при температуре 60°C, находятся в диапазоне от 189 мс до 205 мс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медико-биологические свойства фосфолипидных продуктов, полученных по различным технологиям / Н.Н. Корнен [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 5-6. – С. 90-91.
2. Медико-биологические свойства фосфолипидных биологически активных добавок серии «Витол» / Н.Н. Корнен [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 4. – С. 22-25.
3. Исследование физиологически функциональных свойств фосфолипидных БАД серии «Витол» / Н.Н. Корнен [и др.] // Новые технологии. – 2011. – № 4. – С. 92-95.
4. Арутюнян, Н.С. Фосфолипиды растительных масел / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
5. Тимофеенко, Т.И. Фосфолипидные продукты функционального назначения / Т.И. Тимофеенко, И.П. Артеменко, Е.П. Корнена. – Краснодар: ТУ КубГТУ, 2002. – 210 с.
6. ГОСТ Р 51486-99 Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот. – Введ. 1999-12-22. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 7 с.

7. ГОСТ 30418-96 Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава. – Введ. 1998-01-01.
– М.: Изд-во стандартов, 1999. – 11 с.
8. Совершенствование экспресс-способа оценки качества подсолнечных лецитинов с применением метода ядерно-магнитной релаксации / Е.П. Викторова [и др.] // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2016. – № 4. – С.87-91.
9. Разработка экологически безопасного экспресс-способа оценки качества соевых лецитинов / Е.П. Викторова [и др.] // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2016. – № 07(121). – С.698-707.
10. Сравнительная оценка ядерно-магнитных релаксационных характеристик подсолнечных и рапсовых лецитинов / Е.В. Лисовая [и др.] // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2015. – № 09(113). – С. 467-479.

Руснак Глеб Витальевич

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
Младший научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

Викторова Елена Павловна

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2, E-mail: kornena@bk.ru

Агафонов Олег Сергеевич

ФГБНУ «Всероссийский научно исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела физических методов исследований
350038, г. Краснодар, ул. Филатова, 17, E-mail: sacred_jktu@bk.ru

Шахрай Татьяна Анатольевна

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
Кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2, E-mail: sakrai@yandex.ru

Великанова Елена Васильевна

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
Научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

G.V. RUSNAK, E.P. VIKTOROVA, O.S. AGAFONOV, T.A. SHAKHRAY, E.V. VELIKANOVA

**DEVELOPMENT OF ECOLOGICALLY SAFE METHOD
OF IDENTIFICATION OF VEGETABLE LECITHINS USING PULSED NMR**

The article presents the results of research of the spin-spin relaxation of protons of the four components contained in vegetable lecithins. It is established that the analytical parameter identification of plant lecithins, regardless of the type of lecithin (sunflower, soy or rapeseed) and the mass fraction of substances insoluble in acetone (phospholipids) contained in the lecithins, is the time value of the spin-spin relaxation of protons of the first component (T_{21}) measured at a temperature of 60°S . The identified ranges of values of times of spin-spin relaxation of protons of the first components that allows us to identify plant lecithins. Based on these results, a method of identification of plant lecithins, which, in comparison with the arbitration method has a number of advantages, the main of which is that the method is environmentally friendly, as it eliminates the use of toxic organic solvents, eliminating the cost of organic solvents, reagents and auxiliary materials, as well as its implementation does not require high qualification of the laboratory staff, since the implementation of the automated analysis.

Keywords: identification method, plant lecithins, pulsed method NMR, of YAM-relaxation characteristics, time of spin-spin relaxation of protons, components.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mediko-biologicheskie svojstva fosfolipidnyh produktov, poluchennyy po razlichnym tehnologijam / N.N. Kornen [i dr.] // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2001. – № 5-6. – S. 90-91.
2. Mediko-biologicheskie svojstva fosfolipidnyh biologicheski aktivnyh dobavok serii «Vitol» / N.N. Kornen [i dr.] // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2004. – № 4. – S. 22-25.
3. Issledovanie fiziologicheski funkcion'nyh svojstv fosfolipidnyh BAD serii «Vitol» / N.N. Kornen [i dr.] // Novye tehnologii. – 2011. – № 4. – S. 92-95.
4. Arutjunjan, N.S. Fosfolipidy rastitel'nyh masel / N.S. Arutjunjan, E.P. Kornena. – M.: Agropromizdat, 1986. – 256 s.
5. Timofeenko, T.I. Fosfolipidnye produkty funkcion'nogo naznachenija / T.I. Timofeenko, I.P. Artemenko, E.P. Kornena. – Krasnodar: TU KubGTU, 2002. – 210 s.
6. GOST R 51486-99 Masla rastitel'nye i zhiry zhivotnye. Poluchenie metilovyh jefirov zhirnyh kislot. – Vved. 1999-12-22. – M.: Izd-vo standartov, 1999. – 7 s.
7. GOST 30418-96 Masla rastitel'nye. Metod opredelenija zhirnokislotnogo sostava. – Vved. 1998-01-01. – M.: Izd-vo standartov, 1999. – 11 s.
8. Sovremenstvovanie jekspress-sposoba ocenki kachestva podsolnechnyh lecitinov s primeneniem metoda jaderno-magnitnoj relaksacii / E.P. Viktorova [i dr.] // Izvestija Vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2016. – № 4. – S.87-91.
9. Razrabotka jekologicheski bezopasnogo jekspress-sposoba ocenki kachestva soevyh lecitinov / E.P. Viktorova [i dr.] // Politematicheskij setevoyjelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). – 2016. – № 07(121). – S.698-707.
10. Sravnitel'naja ocenka jaderno-magnitnyh relaksacionnyh harakteristik podsolnechnyh i rapsovyh lecitinov / E.V. Lisovaja [i dr.] // Politematicheskij setevoyjelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). – 2015. – № 09(113). – S. 467-479.

Rusnak Gleb Vitalyevich

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing –
branch of FSBSI «North-Caucasian Federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking»
Junior researcher at the department of quality control and standardization
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

Victorova Elena Pavlovna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing –
branch of FSBSI «North-Caucasian Federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking»
Doctor of technical sciences, professor, main researcher at the department of quality control and standardization
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kornena@bk.ru

Agafonov Oleg Sergeevich

FSBSI «All-Russian research Institute of oil crops named after V.S. Pustovoit»
Candidate of technical sciences, senior researcher at the department of physical methods of investigations
350038, Krasnodar, ul. Filatova, 17, E-mail: sacred_jktu@bk.ru

Shahray Tatiana Anatolyevna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing –
branch of FSBSI «North-Caucasian Federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking»
Candidate of technical sciences, assistant professor,
leading researcher of section of storing and complex processing of agricultural raw stuff
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: sakrai@yandex.ru

Velikanova Elena Vasilyevna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing –
branch of FSBSI «North-Caucasian Federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking»
Researcher at the department of quality control and standardization
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В статье представлены научно-методические проблемы формирования качества, развития технологий, а также оценки, фальсификации, идентификации хлебобулочных изделий. Представлены отдельные методы и технические средства исследований и контроля качества, а также результаты определения показателей качества хлебобулочных сдобных изделий. На этой основе сформулированы методические и практические рекомендации по оценке качества.

Ключевые слова: ГОСТ, маркетинговые исследования, методы исследований, мучные кондитерские изделия, хлебобулочные изделия, сдобы, качество, фальсификация, средства измерений.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня качество хлебобулочных изделий – это комплексный показатель и, судя по последним данным, наметилась тенденция его снижения. На это влияют организационные, производственные, системные факторы; прежде всего, это качество отечественных зерна и муки, сложность формирования партий муки со стандартными показателями и далее – необходимость улучшения и оптимизации технологий производства с учетом запросов потребителей. Таким образом, целесообразна оптимизация всей цепи «поле-прилавок».

В последнее время в РФ достигнут высокий урожай злаковых, в 2016 г. – почти 119 млн. т зерна, в т.ч. около 73 млн. т. пшеницы, поэтому речь идет о значительном наращивании экспорта высококачественного зерна. Однако, только 18% пшеницы соответствует 3 классу качества, пригодного для выпечки стандартных хлебобулочных изделий без отклонений от традиционных потребительских характеристик. При этом выработка хлебобулочной продукции по данным Росстата за 2016 г. составляла в районе 6,8 млн. т [13, с. 19]. Поэтому потребности отрасли будут компенсироваться применением в основном пшеницы 4 класса с невысокими хлебопекарными свойствами, что потребует использования функционально-технологических ингредиентов и коррекции режимов тестоприготовления [12, с. 9].

Отметим тенденцию прироста в производстве изделий функционального назначения с включением в состав пищевых волокон, а также продукции длительного хранения и др.

Эксперты отмечают структурные проблемы в хлебопекарной отрасли пищевой промышленности. Поэтому необходимо решение организационных, экономических задач, учитывая низкую рентабельность производства хлеба (около 1-2%), что иногда компенсируется выработкой мучных кондитерских изделий.

За рубежом большой массив публикаций посвящен формированию качества хлебобулочных изделий; экспрессным и неразрушающим методам исследований продукции, разработке функциональных изделий, обогащенных пищевыми волокнами, протеинами растительного происхождения и другими физиологически функциональными ингредиентами [16-20].

Проблемы качества хлебобулочных изделий, включая исследования, технохимический контроль, вызывают значительный интерес не только со стороны производителей продукции, но и потребителей. Придают значение вопросам формирования качества изделий, в том числе их потребительским характеристикам, а именно, соответствуя запросам потребителей, рыночной конъюнктуре; назначению (пищевая ценность), эстетическим свойствам (качество внешнего вида, оформления, дизайн и т.п.), эргономике (удобство упаковки, ее масса, объем), безопасности.

Например, комплексный товароведный показатель потребительская ценность продукции – это высокая пищевая, в особенности биологическая ценность, например, наличие определенных витаминов, микроэлементов, органических кислот и др. Потребности в микропитательных веществах определяют органы Роспотребнадзора, на которые ориентируются производственные специалисты, создающие технологии, в т.ч. рецептуры изделий.

В настоящее время стараются решить важнейшую проблему изготовления полноценной продукции и изделий здорового питания [6, с. 22]. Пути решения различны, однако следует назвать создание новых и модификацию стандартных технологий хлебопечения, включая применение нетрадиционного растительного сырья отечественного производства, например, продуктов переработки бобовых культур (фасоли), разработка технологии и рецептуры хлебобулочных изделий с добавлением яблочных выжимок. Однако, учитывая снижение некоторых потребительских и функционально-технологических характеристик теста и изделий, необходима оптимизация рецептур методом центрального композиционного планирования [10, с. 12-14]. Применяют также масло-жировые компоненты повышенной биологической ценности, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая) и функциональные ингредиенты (витамины, фосфолипиды, каротиноиды, фитостерины и др.) [7, с. 21].

Суммируя вышесказанное, можно сказать дополнительно и о повышении конкурентоспособности отечественной продукции путем организации производства, сбыта, ценообразования, в т.ч. метода комплексного сокращения затрат.

Несмотря на отработанные механизмы, инструменты обеспечения и контроля качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, на прилавки торговых предприятий, а также сети общественного питания, попадают изделия, не соответствующие требованиям нормативных и технических документов, прежде всего ГОСТов [9]. Однако ситуация с качеством пищевых продуктов в настоящее время изменилась к лучшему.

В последнее десятилетие ключевое значение придают реформированию системы обеспечения безопасности пищевых производств – это наиболее важная составляющая качества. Требования к ней представлены в международных стандартах ИСО 9000, 9001, концепциях ХАССП (ГОСТ Р 51705.1-2001); МС ИСО 22000. Например, Good Manufacturing Practice (GMP) – это общие надлежащие для пищевой промышленности за рубежом правила гигиены и санитарии. В России разработана система Технических регламентов Таможенного союза, недавно внесены изменения в Санитарные правила и нормативы.

Анализ ситуации на рынке свидетельствует о том, что нередко выявлялись различные поддельные товары и услуги [1, 2]. Это требует повышенного внимания производства и экспертов к идентификации продукции, исследованиям и контролю качества, методам, включая химико-аналитические [2, 9].

В последние десятилетия на рынке России в сегментах хлеба и хлебобулочных изделий встречались фальсификаты [11]. Это в основном качественная, технологическая фальсификация: подмена муки высшего сорта мукой более дешевой, неправомерное включение тех или иных ингредиентов; нарушение режимов обработки, выпечки и т.п.

Из курса товароведения известно, что качественная фальсификация – это недовложение компонентов, предусмотренных рецептами, замена дорогих ингредиентов менее ценными; повышенное содержание влаги, внесение непредусмотренных НТД консервантов и т.п. Количественная фальсификация может наблюдаться при реализации изделий вразвес, например, за счет манипулирования с весами, применения более плотной упаковочной бумаги, нарушения норм выхода продукции [5]. При этом очевидно, что любая фальсификация сводится к информационной (неполное и недостоверное информирование потребителя).

Фальсификация мучных кондитерских изделий может заключаться в ассортиментной – использование низкосортной муки, замены одного вида муки или масло-жировых ингредиентов низкокачественными аналогами.

Очевидно, потребитель в итоге сталкивается с комплексной фальсификацией – совокупностью фальсификаций разных видов, например, технологическая и предреализационная, плюс всегда ценовой обман.

Согласно законодательству, контрольно-надзорные органы обеспечивают пресечение нарушений в сферах оказания услуг, торговли, индустрии общественного питания. При этом органы Россельхознадзора и Роспотребнадзора совершают организацию, методы санитарного надзора, проверяя в лабораториях соответствие продукции техническим требованиям

и особое внимание уделяют анализу следующих показателей безопасности изделий: микробиологических; контаминаций различного происхождения; радиационного состояния образцов продукции.

Очевидно, что несоблюдение регламентированных требований вызвано тем, что производство продуктов питания не всегда стопроцентно стабильно, не применяются системы управления качеством, включая и безопасность изделий, возникают вопросы внутреннего и внешнего аудита. Известно также, что надзор за качеством продуктов питания носит выборочный характер, не обеспечивая гарантии потребителю.

В этой связи была поставлена цель – изучить научно-методические подходы к выявлению качества булочных сдобных изделий. Для этого изучены методы и средства испытаний продукции, кроме того, были закуплены изделия данной группы в торговой сети с целью оценки показателей качества булочных изделий.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ГОСТ 24557-89 «Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия» представлен ассортимент изделий (наименование/масса, кг): бриоши – 0,065; булочки «Веснушка» 0,05; булочки сдобные 0,1; булочки сдобные с помадой – 0,05 и 0,1; витушки сдобные 0,4; крендели выборгские – 0,1 и 0,5; лепешки сметанные – 0,1; плюшки московские – 0,1 и 0,2; сдобы выборгские 0,05 и 0,1; лепешки майские – 0,1; сдобы липецкие – 0,2 и другие. В частности, для исследований были отобраны плюшки московские по ГОСТ 24557-89.

Согласно нормативным документам, основные требования к хлебобулочным изделиям подразделяются на физические, органолептические, химические и другие.

Органолептический анализ включает оценку следующих показателей: масса изделия; внешний вид (общая визуальная картина); форма (геометрические пропорции, четкость текстуры и т.п.); цвет, в т.ч. степень окрашенности корки (может быть от бледной до темно-коричневой); поверхность корок – гладкая, неровная, с трещинами или подрывами; толщина корки.

Для подтверждения свойств, характеризующих текстуру изделий, разработаны реологические методы и приборы, позволяющие в экспрессном режиме оценить качественные показатели продукции.

Согласно стандарту, в производственных условиях массовую долю сахара и жира определяют по требованию потребителя.

При изучении пористости использовали прибор марки ИПХ (рисунок 1), сжимающий образец мякиша изделия определенного объема.



а)



б)

Рисунок 1 – Измеритель пористости хлебобулочных изделий ИПХ (а) и образец (б)

Стандартный техно-химический контроль на предприятии (определение массы, влажности, кислотности, пористости и др.) выполняют технологические лаборатории. Контроль за содержанием токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов выполняют по графику лабораторные центры или отделы санитарного надзора, что гарантирует безопасность.



Рисунок 2 – Структурометр СТ-2

В настоящей работе были произведены визуальная оценка упаковки и маркировки продукции, внешний вид изделий (рисунок 3), в том числе: состояние корочки, вида мякиша на разрезе, массы изделий, пористости, реологических свойств. Изделия были выработаны в комбинате общественного питания (образец 1) и хлебозаводе (образец 2).



a)



б)

Рисунок 3 – Внешний вид исследованных хлебобулочных сладких изделий

a) Комбинат общественного питания (образец 1); б) Хлебозавод, «Зерница» (образец 2)

Форма изделий (образцы 1 и 2) была правильной и соответствовала виду изделия. Упаковка и маркировка «заводского» образца соответствовали нормативам технических условий и стандарта ГОСТ 24557.

Толщина корки была повышенной у образца 2, наблюдалась неравномерности по толщине. При оценке обоих изделий на разрезе (текстура, включая пористость) цвет мякиша – белый с кремовым оттенком. Признаков непромеса теста не обнаружено.

Пористость мякиша: мелкая или средняя, относительно равномерная.

Вкус и запах – приятные, свойственные изделиям данного вида. Вкус сладкий. Запах приятный, свойственный данному виду изделий, выраженный.

Дефекты, в частности, подрывы, вздутия, крупные трещины, подгорелости, хруст от минеральных примесей, посторонние привкусы не были выявлены ни в одном из исследованных образцов.

В практике оценки качества хлебобулочных изделий принято использование категорий качества (отличное, хорошее, удовлетворительное и т.д.) и суммарной балльной оценки по 20-

балльной шкале (А.С. Романов и др.). При детальной оценке целесообразно учитывать сопротивление при откусывании, затрату усилий на разжевывание порции, ощущения при разжевывании: комкуется, липкая, рассыпчатая или неоднородная [8].

При оценке мы отнесли образец 1 к изделию отличного качества. Образец 2 по основным показателям мог бы получить хорошую оценку, однако вызвала сомнения более жесткая текстура образца. Поэтому далее уделили внимание измерению реологических характеристик.

Согласно ГОСТ допускаемые отклонения в меньшую сторону от установленной массы одного изделия в конце срока максимальной выдержки на предприятии после выемки из печи не должны превышать, в процентах от массы отдельного изделия: 5,0% от массы – для изделий массами 0,05; 0,065; 0,1 и 0,2 кг. Если анализируются 10 изделий в среднем, то норматив отклонения 3%.

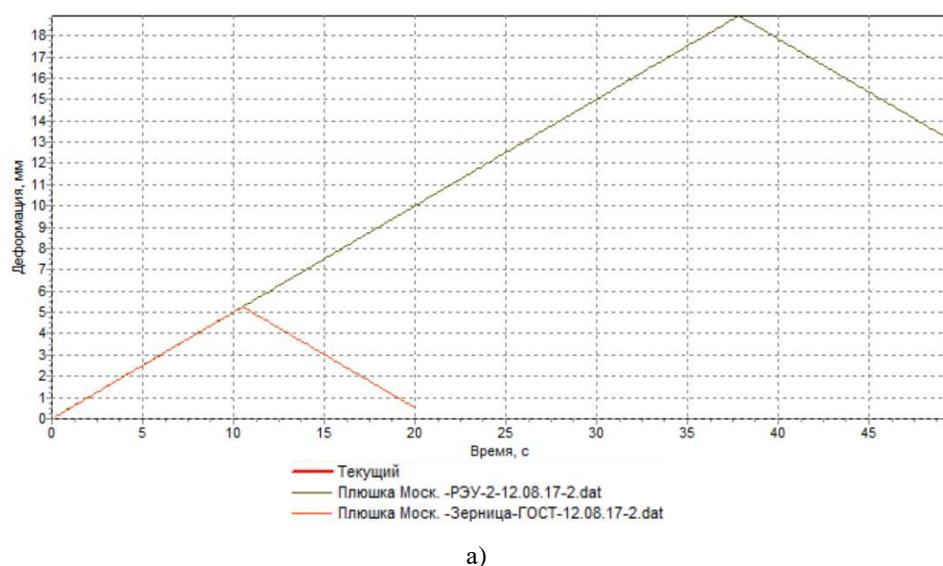
Отклонение от номинальной массы изученных изделий составило около 7,0%, однако в ГОСТе не указано, каковы должны быть значения отклонений от стандартной массы в торговой сети. В результате было установлено, что масса изделий отклоняется от нормативной в меньшую сторону в результате потери массы при транспортировке и хранении. При измерении влажности значение составило в среднем $27,0 \pm 1,0\%$.

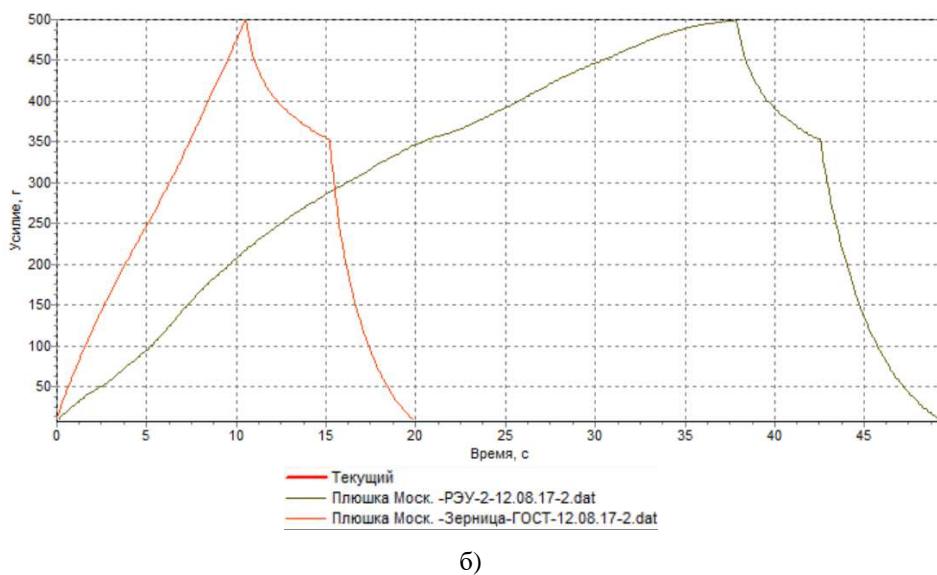
Значения потерь массы в научной литературе [14, с. 21] весьма различны, что зависит от технологии производства, вида изделий, качества упаковки и др. Однако, покупатель «на месте» не знает, чем руководствоваться при оценке отклонений от массы изделий, нанесенной на упаковку.

Поэтому возникает вопрос о том, как потребителю оценить качество изделий, ведь нормативов проверки по стандарту нет. А они рассчитаны только на производственный – технологический контроль качества этой продукции. При этом опрос возможных потребителей данных изделий приводит к мнению, что они готовы считаться с ухудшением некоторых показателей качества, учитывая, что продукция относится к экономическому сегменту.

По результатам измерений на приборе ИПХ, пористость изделий составила для плюшки московской 84,0%. Это в целом соответствует продукции, выработанной из муки пшеничной высшего сорта из дрожжевого теста.

С помощью универсального прибора «Структурометра СТ-2» были получены реограммы, отражающие зависимости структурно-механических параметров (усилия, степени деформации) мякиша изделий – плюшки московской, выработанной по ГОСТу в различных условиях, в частности, на хлебозаводе (образец 1, красная линия на диаграмме) и в комбинате общественного питания образец 2, зеленая линия на графике (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Реограммы булочных изделий**

a – зависимость деформации от времени пенетрации, б – зависимость усилия от времени пенетрации

Анализ реограмм показал, что для изделия Плюшка Московская, выработанных в условиях кондитерского цеха комбината общественного питания и хлебозавода, были установлены существенные различия по диапазону деформации и времени развития деформации практически в 3-4 раза, что обусловлено реологическими характеристиками данной пищевой системы, зависящими от процессов тестоведения и выпечки изделий. Результаты коррелируют с данными органолептического анализа текстуры. На наш взгляд, плюшка Московская марки «Зерница» обладала повышенной жесткостью вследствие превышения регламентированных режимов тепловой обработки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совокупный анализ результатов работы свидетельствует о том, что производство хлебобулочных сдобных изделий требует тщательного контроля качества по нормативным показателям, привлечения экспрессных, современных методов и приборов для исследований.

ГОСТ содержит требования для изготовителя – производственно-лабораторной службы комбината. В частности, показатель отклонения от массы изделий проверяется после выпечки и остывания изделий в цеху. В торговых предприятиях возникает ситуация, когда не понятно, как применить нормативы стандарта и выявить отклонения от этих нормативов для проверки качества, включая массу изделий при участии потребителя, например, непосредственно в магазине?

Перспективны новейшие методы и средства для исследований и контроля качества изделий, в частности, универсальные структурометры, приборы для контроля пористости – основных свойств продукции. Актуальна задача обеспечения ускоренного определения комплекса реологических, химических и других характеристик хлебобулочных изделий.

При этом, на наш взгляд, создание технологий новой продукции должно основываться не только на вышеуказанных особенностях технологий и контроля качества продукции, но и все большее внимание нужно уделить маркетинговым исследованиям, позволяющим априори выявить мнение покупателей, выполнить сегментацию рынка, более активно привлекать их к разработке изделий нового ассортимента в рамках потребительских конференций и оценивать итоговое соотношение «цена/качество».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 24557. Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия. – Введ. 1990-06-30. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 8 с.
2. Богатырев, В.С. Химико-аналитическая идентификация стратегически важных сырьевых товаров: дис....канд. техн. наук / В.С. Богатырев. – М.: МИСИС, 2005. – 150 с.

3. Вытовтов, А.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / А.А. Вытовтов. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 576 с.
4. Дунченко, Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности / Н.И. Дунченко, М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. – М.: ИТК «Дашков и К», 2016. – 212 с.
5. Елисеева, Л.Г. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов растительного происхождения / Л.Г. Елисеева, Т.Н. Иванова, М.А. Положишникова, А.В. Рыжакова; под ред. Л.Г. Елисеевой. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 524 с.
6. Кыдыралиев, Н.А. Реологические показатели теста для хлеба, обогащенного фасолевой мукой / Н.А. Кыдыралиев // Хлебопечение России. – 2016. – № 5. – С. 22-25.
7. Невский, А.А. Влияние растительных масел нетрадиционных видов на качество и жирнокислотный состав хлеба из пшеничной муки / А.А. Невский, Г.Ф. Дремучева, А.П. Косован // Хлебопечение России. – 2016. – № 3. – С. 21-24.
8. Романов, А.С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк и др.; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2009. – 280 с.
9. Соколов, А.Ю. Лабораторный практикум по дисциплине «Стандартизация и контроль качества продукции общественного питания» / А.Ю. Соколов. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2014. – 72 с.
10. Чалдаев, П.А. Технология производства хлебобулочных изделий, содержащих порошок из яблочных вижимок / П.А. Чалдаев, Е.Е. Роганова // Хлебопечение России. – 2016. – № 2. – С. 12-14.
11. Чепурной, И.П. Защита прав потребителей. Виды и способы обмана покупателей при продаже продовольственных товаров / И.П. Чепурной. – Ростов на Дону: Феникс, 2003. – 416 с.
12. Чубенко, Н.Т. Проблемы качества хлеба существуют, но решаются по-разному / Н.Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2016. – № 6. – С. 9-10.
13. Чубенко, Н.Т. Производство хлебобулочных изделий в 2015 г. / Н.Т. Чубенко, М.Ю. Силина // Хлебопечение России. – 2016. – № 6. – С. 19-22.
14. Шлеленко, Л.А. Совершенствование ассортимента хлебобулочных изделий для питания космонавтов / Л.А. Шлеленко, Е.В. Невская, А.Е. Борисова и др. // Хлебопечение России. – 2016. – № 4. – С. 20-22.
15. Интерфакс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.interfax.ru/business/573698>
16. Jarpa-Parra, M. Quality characteristics of angel food cake and muffin using lentil protein as egg/milk replacer / Jarpa-Parra, M., Wong, L., Wismer, W. et. Al. // International Journal of Food Science and Technology. Vol. 52, Issue 7, July 2017, Pages 1604-1613.
17. Jędrkiewicz, R. Novel fast analytical method for indirect determination of MCPD fatty acid esters in edible oils and fats based on simultaneous extraction and derivatization / R. Jędrkiewicz, A. Głowacz-Różyńska, J. Gromadzka et.al. // Analytical and Bioanalytical Chemistry. – Vol. 409, Issue 17, 1 July 2017, Pages 4267-4278.
18. Li, T. Application of Tunable Diode Laser Spectroscopy for the Assessment of Food Quality / T. Li, H. Lin, H. Zhang et. al. // Applied Spectroscopy. – 2017 (May). – Vol. 71, Issue 5. Pages 929-938.
19. Witczak, T. Rheology of gluten-free dough and physical characteristics of bread with potato protein / T. Witczak, L. Juszczak, R. Ziobro // Journal of Food Process Engineering. – 2017 (June). Issue 3, Vol. 40.
20. Sirbu, A. Functional bread: Effect of inulin-type products addition on dough rheology and bread quality / A. Sirbu, C. Arghire // Journal of Cereal Science. – 2017 (May). – Vol. 75. – Pages 220-227.

Соколов Александр Юрьевич

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Кандидат технических наук, доцент кафедры ресторанных бизнеса
117997, Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: alrs@inbox.ru

Шишкина Дарья Ивановна

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Аспирант кафедры ресторанных бизнеса
117997, Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: darya.shishkina.92@mail.ru

A.YU. SOKOLOV, D.I. SHISKINA

**SCIENTIFIC AND METHODICAL PROBLEMS OF QUALITY CONTROL
OF BAKERY PRODUCTS**

The article presents scientific and methodical problems of formation of quality, technology development and evaluation, falsification, identification of bakery products. Are some techniques and instrumentation for research and quality control, as well as the results of determining indicators of quality of bakery shortening products. Based on this, the methodical and practical recommendations for assessment of quality were formulated.

Keywords: GOST, marketing research, research methods, pastry, bakery products, quality, falsification, the means of measurement.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST 24557. Izdelija hlebobulochnye sdobnye. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 1990-06-30. – M.: Izd-vo standartov, 2002. – 8 s.
2. Bogatyrev, V.S. Himiko-analiticheskaja identifikacija strategicheski vazhnyh syr'evyh tovarov: dis....kand. tehn. nauk / V.S. Bogatyrev. – M.: MISIS, 2005. – 150 s.
3. Vytovtov, A.A. Tovarovedenie i jekspertiza vkusovyh tovarov / A.A. Vytovtov. – M.: INFRA-M, 2013. – 576 s.
4. Dunchenko, N.I. Upravlenie kachestvom v otrajah pishchevoj promyshlennosti / N.I. Dunchenko, M.D. Magomedov, A.V. Rybin. – M.: ITK «Dashkov i K», 2016. – 212 s.
5. Eliseeva, L.G. Identifikacionnaja i tovarnaja jekspertiza produktov rastitel'nogo proishozhdenija / L.G. Eliseeva, T.N. Ivanova, M.A. Polozhishnikova, A.V. Ryzhakova; pod red. L.G. Eliseevoj. – M.: INFRA-M, 2012. – 524 s.
6. Kydryaliev, N.A. Reologicheskie pokazateli testa dlja hleba, obogashchennogo fasolevoj mukoj / N.A. Kydryaliev // Hlebopechenie Rossii. – 2016. – № 5. – S. 22-25.
7. Nevskej, A.A. Vlijanie rastitel'nyh masel netradicionnyh vidov na kachestvo i zhirnokislotnyj sostav hleba iz pshenichnoj muki / A.A. Nevskej, G.F. Dremucheva, A.P. Kosovan // Hlebopechenie Rossii. – 2016. – № 3. – S. 21-24.
8. Romanov, A.S. Jekspertiza hleba i hlebobulochnyh izdelij. Kachestvo i bezopasnost' / A.S. Romanov, N.I. Davydenko, L.N. Shatnjuk i dr.; pod obshh. red. V.M. Poznjakovskogo. – Novosibirsk: Sib. Univ. Izd-vo, 2009. – 280 s.
9. Sokolov, A.Ju. Laboratornyj praktikum po discipline «Standartizacija i kontrol' kachestva produkciib obshhestvennogo pitanija» / A.Ju. Sokolov. – M.: RjeU im. G.V. Plehanova, 2014. – 72 s.
10. Chaldaev, P.A. Tehnologija proizvodstva hlebobulochnyh izdelij, soderzhashhih poroshok iz jablochnyh vizhimok / P.A. Chaldaev, E.E. Roganova // Hlebopechenie Rossii. – 2016. – № 2. – S. 12-14.
11. Chepurnoj, I.P. Zashhita prav potrebitelj. Vidy i sposoby obmana pokupatelej pri prodazhe prodovol'stvennyh tovarov / I.P. Chepurnoj. – Rostov na Donu: Feniks, 2003. – 416 s.
12. Chubenko, N.T. Problemy kachestva hleba sushhestvujut, no reshajutsja po-raznomu / N.T. Chubenko // Hlebopechenie Rossii. – 2016. – № 6. – S. 9-10.
13. Chubenko, N.T. Proizvodstvo hlebobulochnyh izdelij v 2015 g. / N.T. Chubenko, M.Ju. Silina // Hlebopechenie Rossii. – 2016. – № 6. – S. 19-22.
14. Shlelenko, L.A. Sovremenstvovanie assortimenta hlebobulochnyh izdelij dlja pitanija kosmonavtov / L.A. Shlelenko, E.V. Nevskaia, A.E. Borisova i dr. // Hlebopechenie Rossii. – 2016. – № 4. – S. 20-22.
15. Interfaks [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.interfax.ru/business/573698>
16. Jarpa-Parra, M. Quality characteristics of angel food cake and muffin using lentil protein as egg/milk replacer / Jarpa-Parra, M., Wong, L., Wismer, W. et. Al. // International Journal of Food Science and Technology. Vol. 52, Issue 7, July 2017, Pages 1604-1613.
17. Jędrkiewicz, R. Novel fast analytical method for indirect determination of MCPD fatty acid esters in edible oils and fats based on simultaneous extraction and derivatization / R. Jędrkiewicz, A. Głowacz-Różyńska, J. Gromadzka et.al. // Analytical and Bioanalytical Chemistry. – Vol. 409, Issue 17, 1 July 2017, Pages 4267-4278.
18. Li, T. Application of Tunable Diode Laser Spectroscopy for the Assessment of Food Quality / T. Li, H. Lin, H. Zhang et. al. // Applied Spectroscopy. – 2017 (May). – Vol. 71, Issue 5. Pages 929-938.
19. Witczak, T. Rheology of gluten-free dough and physical characteristics of bread with potato protein / T. Witczak, L. Juszczak, R. Ziobro // Journal of Food Process Engineering. – 2017 (June). Issue 3, Vol. 40.
20. Sirbu, A. Functional bread: Effect of inulin-type products addition on dough rheology and bread quality / A. Sirbu, C. Arghire // Journal of Cereal Science. – 2017 (May). – Vol. 75. – Pages 220-227.

Sokolov Aleksandr Yurievich

Plekhanov Russian University of Economic

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of restaurant business
117997, Moscow, Stremyanniy per., 36, E-mail: alrs@inbox.ru

Shishkina Daria Ivanovna

Plekhanov Russian University of Economic

Postgraduate student at the department of restaurant business
117997, Moscow, Stremyanniy per., 36. E-mail: girl25.03@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

УДК 338:663.3(571.17)

Ю.Н. КЛЕЩЕВСКИЙ, О.А. РЯЗАНОВА, В.В. ТРИХИНА

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИЕЙ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Показана роль государственных органов в деле осуществления государственного надзора и контроля за деятельностью торговых организаций, которая осуществляется в соответствии с основополагающими документами федерального уровня. Представлены результаты деятельности Департамента по развитию предпринимательства и потребительского рынка Кемеровской области в части выдачи и отзыва лицензий на реализацию алкогольной продукции за 2013-2016 гг. Приведены данные по потреблению алкоголя как за рубежом, так и в России, в том числе и в Кемеровской области, что во многом предопределяет продолжительность жизни населения.

Ключевые слова: лицензия, лицензирование, государственное регулирование, алкогольная продукция, Департамент по развитию предпринимательства и потребительского рынка Кемеровской области, потребление алкоголя в России и в странах СНГ, Росалкогольрегулирование, продолжительность жизни.

Лицензирование любых видов деятельности на современном этапе рассматривают как организационную форму государственного регулирования экономики, причем достаточно жесткую. В то же время лицензирование, являясь специальным административно-правовым режимом, представляет собой один из универсальных и достаточно эффективных легализующих средств государственного регулирования экономики [5, 6].

Лицензирование торговой деятельности регулируется Федеральным законом Российской Федерации от 28 декабря 2009 г. № 381-ФЗ «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации». Этот вид деятельности является способом защиты субъектов рынка от действий непрофессиональных участников, а также формой контроля государства за деятельностью субъекта. Лицензирование проводится государственными органами [3]. Лицензирование розничной торговли алкогольными напитками является одним из важнейших видов деятельности в области государственного регулирования торговой деятельности.

Поскольку торговля является важнейшей отраслью экономики и сферы жизнеобеспечения населения потребительскими товарами и в ней сталкиваются экономические интересы продавцов и покупателей, то проблема лицензирования розничной торговли алкогольной продукцией является достаточно актуальной. При этом, с одной стороны, продажа алкоголя является стабильным источником поступления средств в бюджет, а с другой – необходимость государственного регулирования производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и ограничение их потребления осуществляются в целях защиты нравственности, здоровья, прав и законных интересов граждан, экономических интересов Российской Федерации, обеспечения безопасности указанной продукции, нужд потребителей в ней, а также в целях контроля за соблюдением законодательства, норм и правил в регулируемой области, о чем отмечено в ФЗ № 171-ФЗ от 22.11.1995 г. (сейчас в этот документ внесены изменения № 261-ФЗ от 03.07.2016). Поэтому продажа алкогольной продукции разрешена только по лицензиям розничным торговым предприятиям, кроме предприятий мелкорозничной торговой сети [2, 4].

Основным документом, регулирующим оборот алкогольной продукции в РФ, является Федеральный закон № 171-ФЗ «О государственном регулировании алкогольного рынка». Нормы данного закона определяют требования к организациям, осуществляющим оборот алкогольной продукции. Среди наиболее значимых обязанностей организаций рынка спиртных напитков является наличие лицензии, ежеквартальное представление декларационной отчетности, а также соблюдение особых запретов, за нарушение которых предусматривается не

только лишение алкогольной лицензии, но и административная ответственность, а порой даже и уголовная [4].

Согласно ФЗ от 8.08.2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», лицензия – специальное разрешение на право осуществления юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем конкретного вида деятельности (выполнения работ, оказания услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности), которое подтверждается документом, выанным лицензирующим органом на лицензируемый вид деятельности – вид деятельности, на осуществление которого на территории Российской Федерации требуется получение лицензии.

В ст. 17 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» установлен перечень видов деятельности, на осуществление которых требуются лицензии [1].

Лицензированию подлежит торговая деятельность по следующим направлениям: торговля алкоголем; торговля взрывчатыми веществами и пиротехникой, вооружением и военной техникой; торговля лекарственными средствами; торговля оружием, патронами к нему; деятельность по распространению взрывчатых материалов промышленного назначения; деятельность по распространению пиротехнических изделий IV и V класса в соответствии с национальным стандартом; торговля средствами измерения; реализация предметов антиквариата; оптовая торговля табачными изделиями; распространение, за исключением розничной торговли, экземпляров аудиовизуальных произведений на любых видах носителей; распространение, за исключением розничной торговли, экземпляров фонограмм на любых видах носителей; оптовая реализация минеральной и природной питьевой воды; распространение и ремонт контрольно-кассовых машин и др.

Лицензирование розничной торговли алкогольной продукцией осуществляется органами местного самоуправления, на территории которых разрешается заниматься розничной торговлей этой продукцией. Лицензия выдается юридическому лицу (гражданину-предпринимателю) и свидетельствует о разрешении осуществлять указанный в ней вид деятельности. Заявителям на лицензию необходимо собрать комплект документов, утвержденный местными органами власти. На региональном уровне, в каждом субъекте приняты свои нормативные акты о лицензировании продажи алкоголя. Эти нормативные акты могут устанавливать дополнительные требования, например, по составу необходимых документов [2].

На территории Кемеровской области выдачу лицензий на продажу алкогольной продукции осуществляет Департамент по развитию предпринимательства и потребительского рынка Кемеровской области. Данные по количеству выданных и отозванных лицензий в период с 2013 по 2016 гг. представлены в таблице 1. Как видно из данных таблицы, в течение 2013-2015 гг. количество выдаваемых лицензий снизилось почти в 2 раза, что связано с нарастанием кризисных явлений в экономике страны в целом. Однако в 2016 г. ситуация несколько изменилась и количество выданных лицензий (235 ед.) даже превысило уровень 2013 г. (212 ед.) на 8,5%. Всего же за период 2013-2016 гг. Департаментом было выдано 720 лицензий.

Однако по количеству переоформленных и продленных лицензий отмечена устойчивая тенденция к снижению на 13 и 16,8% соответственно. Снизилось также и количество отказов в выдаче лицензий со 113 в 2013 г. до 91 ед. в 2016 г. В то же время увеличилось количество лицензий, выданных предприятиям, которые прекратили реализацию алкогольной продукции по личной инициативе (заявлению). Так, если в 2013 г. прекращено действие лицензий в количестве 35 случаев, то в 2016 г. таковых было уже 52, что можно объяснить снижением уровня реализации и потребления алкоголя в регионе.

Основным органом исполнительной власти, который в соответствии с установленными полномочиями осуществляет лицензирование и государственный контроль за соблюдением лицензиатами законодательства в сфере розничной продажи алкогольной продукции, прием деклараций об объеме розничной продажи алкогольной и спиртосодержащей продукции и государственный контроль за их представлением, является Департамент по развитию предпринимательства и потребительского рынка Кемеровской области. По состоянию на 30 декабря 2016 г. на территории Кемеровской области осуществляют деятельность по продаже алкогольной продукции 832 лицензиата на 4122 объектах. За этот период в областной бюджет поступило

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

56,129700 млн. руб. государственной пошлины. За 2016 г. в Департамент поступило 1291 лицензионное заявление, т.е. порядка 107 заявлений ежемесячно.

Таблица 1 – Данные по количеству заявлений и выданных/переоформленных/продленных лицензий на розничную продажу алкогольной продукции на территории Кемеровской области

	2013	2014	2015	2016	Всего
Выдано лицензий	212	162	111	235	720
Переоформлено лицензий	671	684	546	584	2 485
Продлено лицензий	542	542	412	400	1 896
Отказано	113	129	50	91	383
Прекращено лицензий по заявлению	35	62	52	55	204
Аннулировано лицензий	0	0	0	14	14

Специалистами Департамента регулярно проводятся плановые мероприятия по контролю за исполнением лицензиатами условий действия лицензий. При этом проведено 3555 проверки возможности осуществления заявителями лицензионных видов деятельности, по итогам которых 93 организациям отказано в выдаче, продлении и переоформлении лицензий. Основные нарушения – налоговая задолженность, несоответствие объектов требованиям законодательства. Следует отметить, что на 180 объектах (6 организаций), нарушений лицензионных требований не выявлено. В рамках контроля за исполнением лицензиатами обязанности по учету и декларированию объема розничной продажи алкогольной продукции и пива специалистами департамента в текущем году составлено 385 административных протоколов на нарушителей, уклонившихся от подачи деклараций и вынесено 185 предупреждений. По итогам рассмотрения административных дел на виновных наложено штрафов на сумму 1,102 млн. руб., взыскано 752,955 тыс. руб.

Кроме этого, во внесудебном порядке за нарушение лицензионных требований при осуществлении розничной продажи алкогольной продукции аннулировано 12 лицензий. 2 лицензии аннулированы в судебном порядке решением Арбитражного суда Кемеровской области.

Лицензирование розничной продажи алкогольной продукции напрямую связано с её реализацией и потреблением. О ситуации с потреблением алкоголя в целом в мире, в странах СНГ и в России можно сказать следующее.

Потребление алкоголя в странах СНГ на душу населения в 2015 г. характеризовалось следующими данными. Лидирующие позиции занимали Беларусь и Украина, где потребление алкогольных напитков находилось практически на одном уровне и составило 17,5 и 17,47 л, в Эстонии – 17,24, Литве – 16,3 л в год; в некоторых европейских странах – в Чехии – 16,4, в Ирландии – 11,6, Испании и Португалии – 11,4, Венгрии – 10,8, Дании и Словении – 10,6 л в год [8].

В России в последние годы потребление алкоголя на душу населения уменьшилось в период с 2009 по 2013 г. с 18 л в 2009 г. и до 13,5 л в 2013 г. В 2015 г. количество алкоголя на душу населения в РФ сократилось с 13,5 до 11,5 л, т.е. на протяжении последних нескольких лет наблюдается устойчивая тенденция к снижению потребления алкоголя на душу населения. Это связано с тем, что государством предприняты ряд ограничительных мер, в частности, алкоголь перестали продавать по ночам. И такая тенденция по сокращению потребления алкогольных напитков имеет большой шанс сохраниться в 2016 г. при условии, что в СМИ будет продвигаться здоровый образ жизни.

Что касается Кемеровской области, то потребление алкогольной продукции действительно в последнее время снижается. Так, по итогам 2013 г. уровень её потребления в регионе составлял 10 л на человека в год, тогда как общероссийский годовой уровень за тот же период находился на уровне 13,5 литров. Следует отметить, что по рекомендации ВОЗ безопасным можно считать только употребление до 8 л алкоголесодержащей продукции в год [7, 8].

Снижение потребления алкоголя на душу населения в России способствует увеличению продолжительности жизни. Так, в 2015 г. в России был побит абсолютный рекорд средней продолжительности жизни за всю историю страны, включая советское время – средняя продолжительность жизни в России достигла 71,4 года (для мужчин – 65,9 лет, для женщин – 76,7). В 2016 г. средняя длительность жизни в России увеличилась ещё на 8,5 месяца, достигнув отметки в 72,1 года. У женщин показатель продолжительности жизни превысил 77,3 года,

а у мужчин – приблизилась к отметке 67 лет. В Кемеровской же области средняя продолжительность жизни мужчин составила 61,6, а женщин – 74 года [7, 9].

Основным федеральным органом исполнительной власти, регулирующим алкогольный рынок в стране, является Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка (Росалкогольрегулирование), которая находится в ведении Министерства Финансов РФ, и этот орган осуществляет функции по контролю за производством и оборотом этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции, по надзору и оказанию услуг в этой сфере.

Росалкогольрегулирование подготовило и направило в правительство концепцию широкомасштабной антиалкогольной социальной кампании на 2015-2016 гг. В качестве форм подачи информации в Росалкогольрегулировании выбрали наружную рекламу, ТВ и печатную продукцию. Помимо традиционной формы подачи информации, в материалах проекта концепции предлагаются антиалкогольные флешмобы, использование видеоблогов, стрит-арта и кампаний в соцсетях. Не исключаются и медиапроекты – показ роликов перед прокатом фильмов в кинотеатрах и внедрение «антиалкогольного» стандарта для СМИ.

Наряду с общей проблемой потребления алкоголя не менее актуальной является проблема реализации фальсифицированного как в целом для России, так и для Кемеровской области. Так, по данным Управления экономической безопасности и противодействия коррупции ГУ МВД по Кемеровской области в 2013 г. полиция провела свыше трёх тысяч проверок на предмет торговли контрафактом и суррогатом. По результатам этих проверок составлено более трёх тысяч административных протоколов, наложено штрафов на сумму в девять с лишним миллионов рублей. Также возбуждено сразу 114 уголовных дел, а из незаконного оборота изъяли более 350 тыс. литров контрафактного алкоголя.

Таким образом, лицензирование розничной торговли алкогольных напитков является одной из форм государственного регулирования деятельности торговых организаций, направленной на упорядочение и совершенствование её реализации. Только в крупные торговые сети и в дневное время суток могут обеспечить нормальные условия покупателям и продажу сертифицированной продукции, что является важнейшим фактором, способствующим сохранению здоровья и жизни населения. Устойчивая тенденция в снижении потребления алкоголя в целом по стране, в т.ч. и в Кемеровской области, способствует увеличению продолжительности жизни людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О лицензировании отдельных видов деятельности: федер. закон от 8.08.2001 г. № 128-ФЗ (ред. от 29.12.2010) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 33 (часть I). – Ст. 3430.
2. О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции: федер. закон от 21.11.95 г. № 171-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1995. – № 48. – Ст. 4553
3. Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации: федер. закон от 28 декабря 2009 г. № 381-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2010. – № 1. – Ст. 2.
4. О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции»: федер. закон от 03.07.2016 г. № 261-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2016. – № 27 (Часть I). – Ст. 4194.
5. Спектор, Е.И. Правовые иллюзии и реалии Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» / Е.И. Спектор // Законодательство и экономика. – 2011. – № 7. – С. 22-25.
6. Шишkin, С.Н. Предпринимательско-правовые (хозяйственно-правовые) основы государственного регулирования экономики / С.Н. Шишkin. – М.; Берлин: Инфотропик Медиа, 2011. – С. 141, 145.
7. «220 на себя»: как алкоголь стал дорогим и контрафактным. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vse42.ru/articles/4377652>
8. Потребление алкоголя на душу населения в России и мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vinodela.ru/potreblenie-alkogolya-na-dushu-naseleniya-v-rossii-i-mire-uzhasayushhaya-statistika.html#ixzz4c1oLwmvy>
9. Продолжительность жизни при рождении по регионам России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.statdata.ru/spg_reg_rf

Клещевский Юрий Николаевич

Кемеровский институт (филиал) Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова
Директор филиала, доктор экономических наук, профессор
650992, г. Кемерово, пр. Кузнецкий, 39, E-mail: kemerovo@rea.ru

Рязанова Ольга Александровна

Кемеровский институт (филиал) Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры торгового дела
650992, г. Кемерово, пр. Кузнецкий, 39, E-mail: oliar1710@mail.ru

Трихина Вероника Валерьевна

Департамент по развитию предпринимательства и потребительского рынка Кемеровской области
Начальник департамента, кандидат технических наук
650000, г. Кемерово, пр. Советский, 63-403, E-mail: tvv@ako.ru

YU.N. KLESHCHEVSKY, O.A. RYAZANOVA, V.V. TRIKHINA

LICENSING OF RETAIL TRADE IN ALCOHOLIC PRODUCTS IN THE KEMEROVO REGION

The role of state bodies in the implementation of the state supervision and control over the activities of trade organisations, which is carried out in accordance with the fundamental documents of the Federal level. Results of activity of Department on development of business and the consumer market of the Kemerovo region regarding delivery and revocation of licenses on realization of alcoholic products for 2013-2016 are presented. Data on alcohol consumption as abroad are provided, and in Russia including in the Kemerovo region that in many respects predetermines life expectancy of the population.

Keywords: the license, licensing, state regulation, alcoholic products, Department on development of business and the consumer market of the Kemerovo region, consumption of alcohol in Russia and in the CIS countries, life expectancy.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. O licenzirovani otel'nyh vidov dejatel'nosti: feder. zakon ot 8.08.2001 g. № 128-FZ (red. ot 29.12.2010) // Sob. zakonodatel'sta Ros. Federacii. – 2001. – № 33 (chast' I). – St. 3430.
2. O gosudarstvennom regulirovani proizvodstva i oborota jetilovogo spirta, alkogol'noj i spirtosoderzhashhej produkci: feder. zakon ot 21.11.95 g. № 171-FZ (red. ot 03.07.2016) // Sob. zakonodatel'sta Ros. Federacii. – 1995. – № 48. – St. 4553
3. Ob osnovah gosudarstvennogo regulirovaniya torgovoij dejatel'nosti v Rossijskoj Federacii: feder. zakon ot 28 dekabrya 2009 g. № 381-FZ // Sob. zakonodatel'sta Ros. Federacii. – 2010. – № 1. – St. 2.
4. O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon «O gosudarstvennom regulirovani proizvodstva i oborota jetilovogo spirta, alkogol'noj i spirtosoderzhashhej produkci i ob ogranicenii potrebleniya (ras-pitija) alkogol'noj produkci»: feder. zakon ot 03.07.2016 g. № 261-FZ // Sob. zakonodatel'sta Ros. Federacii. – 2016. – № 27 (Chast' I). – St. 4194.
5. Spektor, E.I. Pravovye illjuzii i realii Federal'nogo zakona «O licenzirovani otel'nyh vidov dejatel'nosti» / E.I. Spektor // Zakonodatel'stvo i jekonomika. – 2011. – № 7. – S. 22-25.
6. Shishkin, S.N. Predprinimatel'sko-pravovye (hozjajstvenno-pravovye) osnovy gosudarstvennogo regulirovaniya jekonomiki / S.N. Shishkin. – M.; Berlin: Infotropik Media, 2011. – S. 141, 145.
7. «220 na sebjja»: kak alkogol' stal dorogim i kontrafaktnym. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://vse42.ru/articles/4377652>
8. Potreblenie alkogolja na dushu naselenija v Rossii i mire [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://vinodela.ru/potreblenie-alkogolya-na-dushu-naseleniya-v-rossii-i-mire-uzhasayushhaya-statistika.html#ixzz4c1oLwmvy>
9. Prodolzhitel'nost' zhizni pri rozhdenii po regionam Rossii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.statdata.ru/spg_reg_rf

Kleshchevsky Yury Nikolaevich

Plekhanov Russian University of Economics, Institute of Kemerovo (branch)
Director of branch, doctor of economics, professor
650099, Kemerovo, Kuznetskiy prospect, 39, E-mail: kemerovo@rea.ru

Ryazanova Olga Aleksandrovna

Plekhanov Russian University of Economics, Institute of Kemerovo (branch)
Doctor of agricultural sciences, professor at the department of Trade business
650099, Kemerovo, Kuznetskiy prospect, 39, E-mail: oliar1710@mail.ru

Trikhina Veronika Valeryevna

Department for the Development of Entrepreneurship and the Consumer Market of the Kemerovo Region
Head of the department, candidate of technical sciences
650000, Kemerovo, Sovetsky prospect, 63-403, E-mail: tvv@ako.ru

УДК 664:65.012.12

Е.С. ДОВГАЛЁВА, М.В. БУРИК, А.В. АЛЕШКОВ, Т.К. КАЛЕНИК

ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И ОБЩЕСТВО

Проведено социологическое исследование, направленное на определение уровня осведомленности населения г. Хабаровска об инновационных технологиях, применяемых в пищевой индустрии и новых видах продуктов питания. Представлены результаты анкетирования по блокам, включая общие сведения о респондентах, отношение респондентов к пищевым продуктам – корректорам рациона, новым пищевым технологиям и прочим инновациям. С помощью корреляционно-регрессионного анализа установлены зависимости между ответами респондентов. Показан достаточно высокий уровень информированности населения о пищевых инновациях, однако установлено, что эти знания довольно поверхностны и зачастую не соответствуют истине.

Ключевые слова: пищевые продукты, инновации, анкетирование.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из «вечных» проблем развития общества является продовольственная. Удовление первичных потребностей, связанных с процессом питания, находится в такой же зависимости от инновационных процессов, как и остальные сегменты экономики. Пищевая промышленность в современных условиях обязана использовать технологические и организационные новшества с целью увеличения объемов производства, минимизации затрат и повышения экономической эффективности. В этой связи сегодня можно достаточно четко выделить виды продуктовых и технологических инноваций, реализованных в отраслях пищевой промышленности.

Некоторые из них с большой вероятностью можно встретить на рынке (функциональные и специализированные продукты, растительные продукты, содержащие генно-инженерно-модифицированные организмы – ГМО, органические и конфессиональные продукты, новые виды упаковки, биологически активные и пищевые добавки, продукты-аналоги, заменители и имитации, нетрадиционные виды сырья и пищевые добавки), иные только входят в сферу потребления (пищевые нанотехнологии, молекулярная кухня и другие инновационные способы обработки), а третьи пока еще не покинули пределы испытательных лабораторий (генно-инженерно-модифицированные продукты из животного сырья, продукция синтетической биологии и т.д.) [1].

Инновационные пищевые технологии, хотя и не решили в корне глобальные проблемы, существенно интенсифицировали производство продуктов питания. Так, урожайность пшеницы в эпоху императрицы Екатерины II не превышала 4,2 ц/га, век спустя она увеличилась вдвое за счёт использования минеральных удобрений, а после Великой Отечественной войны достигла 11-22 ц/га благодаря синтезу и последующему совершенствованию пестицидов. В XXI веке генетическая модификация этой зерновой культуры позволяет собирать до 185 ц/га [2]. Эффект таких инноваций очевиден и заключается в удешевлении продуктов питания за счет комплексной переработки сырья и поиска новых сырьевых источников, придании уникальных эстетических характеристик, продлении сроков годности, социальной адресации и т.д.

От качества питания сильно зависит здоровье населения, при этом средняя продолжительность жизни в странах мира за последний век увеличилась на 6-30% и более [3], что невозможно объяснить исключительно повышением уровня медицинского обслуживания. Следовательно, статистически новые пищевые технологии и продукты питания не несут в себе угрозу для населения. В то же время большинство пищевых инноваций общество принимает с трудом, испытывая сомнения в необходимости пищевых и биологически активных добавок, ГМО, нетрадиционных сырьевых источников, продуктов-аналогов и заменителей. Усугубляет проблему современного обеспечения населения продуктами питания то, что вполне естественное стремление минимизировать затраты семейного хозяйства зачастую приводит к снижению

качества питания, а потребность повысить качество питания далеко не всегда приводит к каким-либо результатам, помимо удорожания.

Поэтому в качестве научной гипотезы было высказано предположение, что негативное отношение населения к пищевым инновациям связано с недостаточным информационным обеспечением современных тенденций развития ассортимента продовольственных товаров. В этой связи целью исследования стало выявление уровня информированности потребителей г. Хабаровска об инновационных пищевых продуктах и инновационных технологиях в пищевой промышленности, а также отношения к ним.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования применяли метод анкетирования, для чего была составлена анкета, включающая 24 закрытых вопроса. Обработка результатов исследования проводилась с использованием средств *GoogleForms* и *MSEExcel*. Статистические расчеты проводились с использованием количественных методов парной ранговой корреляции Пирсона и качественного статистического анализа с применением классической шкалы Чеддока. Выборка включала 531 респондента различного пола, возраста, образования, уровня дохода и вероисповедания. Численность опрошенных превышала 0,1% трудоспособного населения города (480 тыс. чел. [4]), что обеспечивало репрезентативность выборки. Анкета была логически разбита на блоки, посвященные общим сведениям о респондентах, пищевым продуктам – корректорам рациона, новым пищевым технологиям и прочим инновациям.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Блок 1. Общие сведения о респондентах

В структуре анкетируемых незначительно преобладали респонденты женского пола (54,2%) с высшим образованием (54,8%). Практически все опрошенные трудоспособного возраста, доходы большей части из них не превышают 50 тыс. руб. в месяц (рисунок 1).

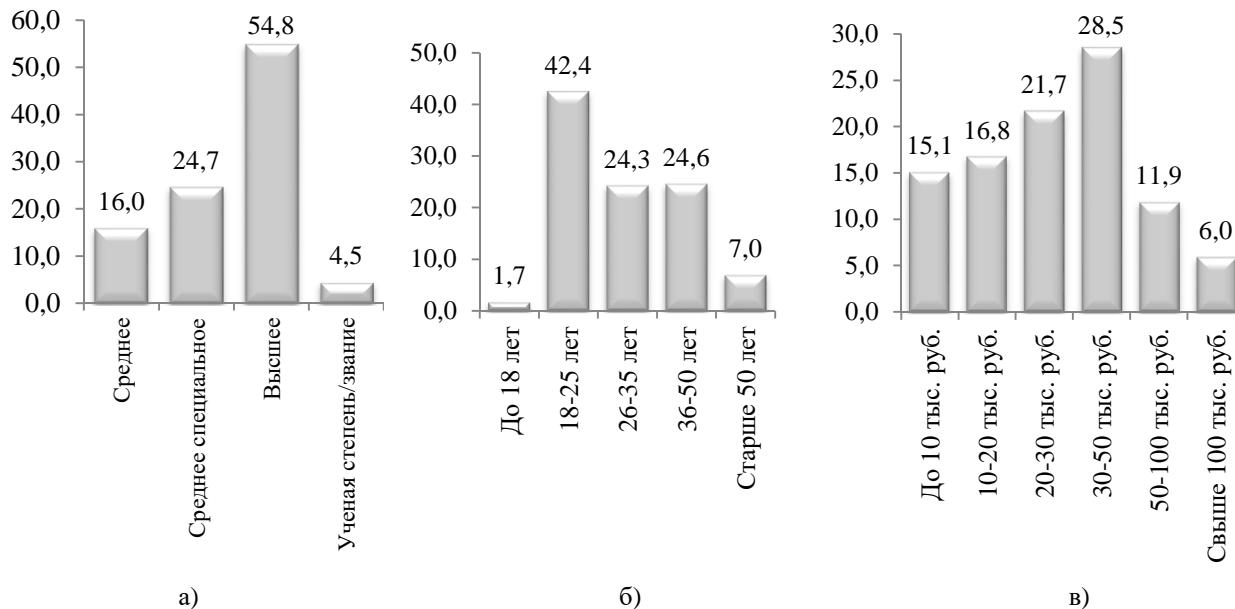


Рисунок 1 – Структура респондентов по уровню образования (а), возрасту (б) и уровню ежемесячного дохода (в), %

65,7% респондентов полагают, что они ведут активный образ жизни, однако большинство не питает иллюзий относительно своего рациона питания: 49,5% считают его несбалансированным. Сбалансированный рацион – у 37,7% опрошенных, еще 12,8% затруднились его описать.

Около 32% респондентов всегда и около 60% иногда обращают внимание на состав продукта, что хотя и говорит о некотором уровне потребительской грамотности, все же оставляет лазейку для недобросовестных производителей. Кроме того, с помощью корреляционно-

регрессионного анализа установлена умеренная ($K_p=0,27$) связь между потребителями, обращавшими внимание на состав продукта при его покупке и следящими за сбалансированностью рациона.

Следующий вопрос предлагал расставить приоритеты между вкусом продукта, его полезностью и ценой (рисунок 2).

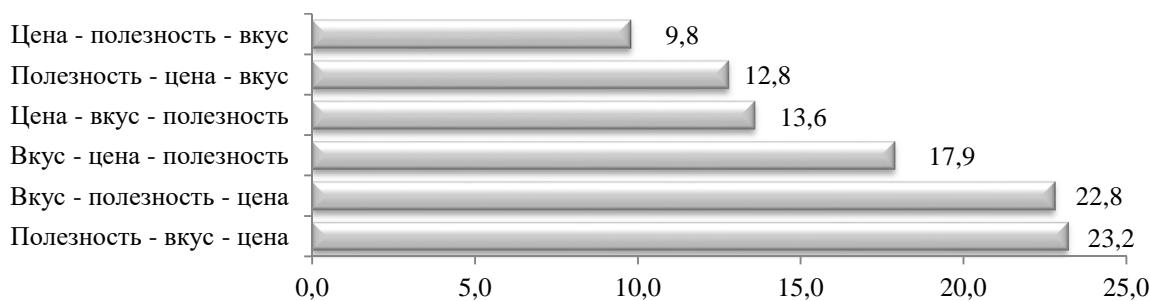


Рисунок 2 – Оценка важности факторов при покупке продовольственных товаров, %

Почти 41% респондентов при покупке ориентируются в первую очередь на вкус продукта. В то же время хорошо известно, что товар можно «усовершенствовать», не меняя его вкусовых характеристик. Так, без инструментальных методов контроля даже эксперт не сможет идентифицировать соевые добавки в колбасе или котлетах в количестве менее 5%, примесь подсолнечного масла в оливковом или качественный заменитель какао-масла в шоколаде.

Полезность продуктов для горожан – на втором месте (36%). При этом число потребителей, постоянно покупающих органические продукты (или считающих, что они их покупают) меньше почти вдвое (19,2%). Вероятно, это связано с тем, что отечественный рынок органических продуктов находится в зачаточном состоянии, составляя всего 0,05% от общего объема реализуемых продуктов (в странах ЕС, США и Японии этот показатель находится на уровне 2-3%). Органические продукты производятся без применения пестицидов, химических удобрений, стимуляторов роста и откорма, антибиотиков и ветеринарных препаратов, гормонов, генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО), не подвергаются обработке ионизирующими излучениями и обязательно должны иметь соответствующую маркировку. В этой связи очевидно, что респонденты неверно трактуют термин «органические продукты» (ранее – «экологически чистые»), относя к ним всю продукцию фермерских хозяйств и частных подворий.

Для весомой части респондентов (46%) цена находится в арьергарде. Следовательно, разработчики и производители должны максимально учитывать готовность потребителей платить за вкусную и полезную еду, что обеспечивает целесообразность вывода на рынок товаров премиального сегмента.

Блок 2. Пищевые продукты – корректоры рациона

Следующий блок вопросов был посвящен функциональным, специализированным пищевым продуктам и биологически активным добавкам (БАД).

В ходе исследования установлена умеренная статистическая связь ($K_p=0,27-0,28$) между частотой ответов на вопросы в отношении функциональных, специализированных продуктов и БАД, что говорит в первую очередь о практически одинаковом отношении потребителей к этим видам инноваций.

Исследование показало, что 59% опрошенных покупают функциональные и обогащенные биологически активными веществами (БАВ) продукты питания, однако пренебрегают БАД (систематическое употребление на уровне 9,4%). Специализированные пищевые продукты также не пользуются большим спросом у населения (уровень регулярного потребления – 10,2%), что вполне объяснимо исходя из их назначения только определенным категориям населения. В когорте лиц, имеющих учennуу степень, усредненный уровень регулярного либо систематического потребления корректоров рациона выше на 9,1%, в то время как для респондентов с высшим образованием этот показатель мало отличается от среднего по выборке.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

Утверждение, что более половины респондентов регулярно или периодически покупают функциональные продукты, можно подвернуть сомнению. Ассортимент такой продукции сегодня достаточно узок, а объем рынка не превышает 5%, так как для нанесения соответствующего наименования на маркировку требуются доказательства эффективности, получаемые с помощью медицинских исследований.

Наиболее известными респондентам биологически активными веществами являются витамины (63,8%), далее с огромным отрывом следуют амино- и ω -3-жирные кислоты, а также микроэлементы, что свидетельствует о недостаточной глубине потребительских знаний о важнейших биологически активных компонентах (рисунок 3).

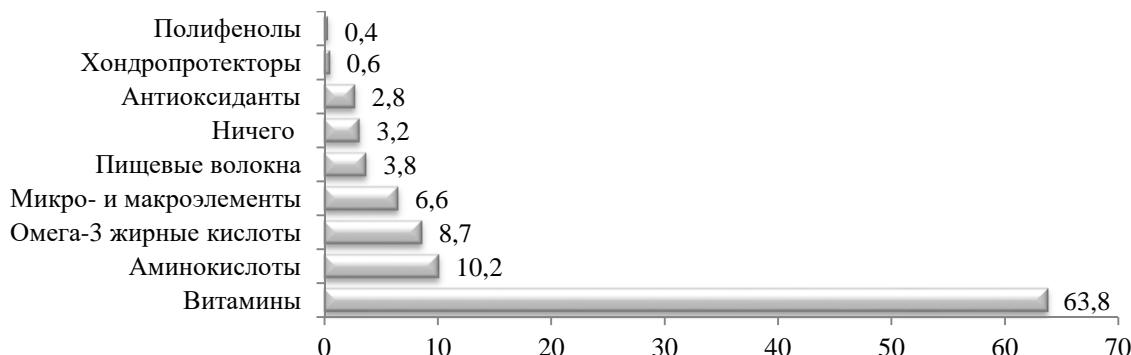


Рисунок 3 – Наиболее известные биологически активные вещества, %

Блок 3. Новые пищевые технологии

Следующий блок вопросов должен был определить уровень потребительской настороженности в отношении новых пищевых технологий. Исследование показало, что самими опасными респонденты считают аналоги, заменители и имитации пищевых продуктов (37,5%, рисунок 4), и, достаточно предсказуемо, ГМО (35,8%).

Полученные в ходе опроса результаты вступают в диссонанс с имеющимися сведениями о безопасности как ГМО [5], так и аналогов, заменителей и имитаций продуктов питания.

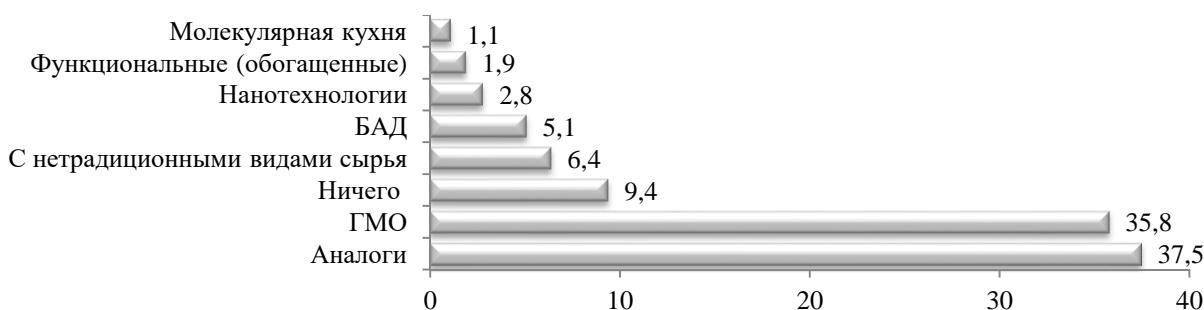


Рисунок 4 – Наиболее опасные пищевые технологии с точки зрения потребителей, % опрошенных

Если страх перед ГМО является изначально предполагаемым, то подобное отношение к аналогам, заменителям и имитациям продуктов питания не так просто объяснить – большая часть населения употребляет крабовые палочки, растительные заменители сливок, заменители сахара, и даже имитации черной икры.

На следующем вопросе об ассоциациях с ГМО те же 36% респондентов выразили опасения, а 19,4% посчитали, что ГМО могут ухудшить состояние здоровья. При этом около 27% опрошенных не видят в ГМО угрозы, полагая, что они безопасны, помогают решать глобальный продовольственный вопрос и являются скорее политической и экономической проблемой. Около 10,7% респондентов готовы при этом покупать ГМО, столько же – на условиях снижения стоимости, 60% ГМО никогда не приобретут, причем максимален этот процент в когорте лиц с высоким уровнем дохода (62,4%) и имеющих ученую степень (62,5%). 17,3% инертны в отношении такой покупки. Немногим более 1% респондентов до сих пор не знает о

существовании ГМО. Стоит отметить, что проведенное нами более десяти лет назад исследование показало уровень неосведомленности о ГМО на отметке 22,6% [6], таким образом сегодня ликбез в отношении ГМО можно считать преодоленным.

Необходимо также отметить обратную ($K_{\pi}=-0,2$) статистическую зависимость между отношением к ГМО и потреблением органических продуктов питания, которая может быть объяснена противоположностью двух технологий: органические продукты – ретро-инновация, исключающая использование генно-инженерных методов.

Отношение к аналогам, заменителям и имитациям натуральных продуктов практически аналогично отношению к ГМО, 60% – против, 10% – за, 5% не понимает, что это такое, примерно четверть опрошенных демонстрируют индифферентность.

Примечательно, что лишь десятая часть респондентов (9,4%) не боится никаких пищевых инноваций, невзирая ни на скрытую угрозу пищевых нанотехнологий, о которой говорилось еще в 2007 г. [7], ни на изобилующую пищевыми добавками и нетрадиционными технологическими приемами продукцию молекулярной кухни.

Нанотехнологии подразумевают создание и использование материалов, устройств и технических систем, функционирование которых определяется ихnanoструктурой – упорядоченными фрагментами размером от 1 до 100 нм (нанометров, 1 нм = 10^{-9} м). В пищевой промышленности нанотехнологии применяются для производства упаковочных материалов с антибактериальным действием, маркировки, нанофильтрации при выделении отдельных веществ из растворов, повышения стабильности и усвояемости биологически активных веществ, а также стимулирования роста сельскохозяйственных растений. В то же время 18% респондентов о пищевых нанотехнологиях не информированы, а вот численность готовых и не готовых такую продукцию приобретать примерно одинакова – по 41%. Кроме того, между отношением потребителей к пищевым нанотехнологиям и к ГМО отмечена заметная связь ($K_{\pi}=0,31$), которую невозможно увидеть при простом изучении структуры ответов. Возможно, в ближайшее время при массовом появлении пищевых продуктов на основе наноматериалов, рефлексия общества будет аналогична интересу к ГМО, наблюдавшему в нашей стране 10-15 лет назад.

Отрицательное отношение потребители демонстрировали и к пищевым добавкам – более 32% опрошенных стараются не приобретать продукты питания, в которых они содержатся (рисунок 5), несмотря на то, что разрешенные отечественным законодательством пищевые добавки прошли жесткие испытания на безопасность.

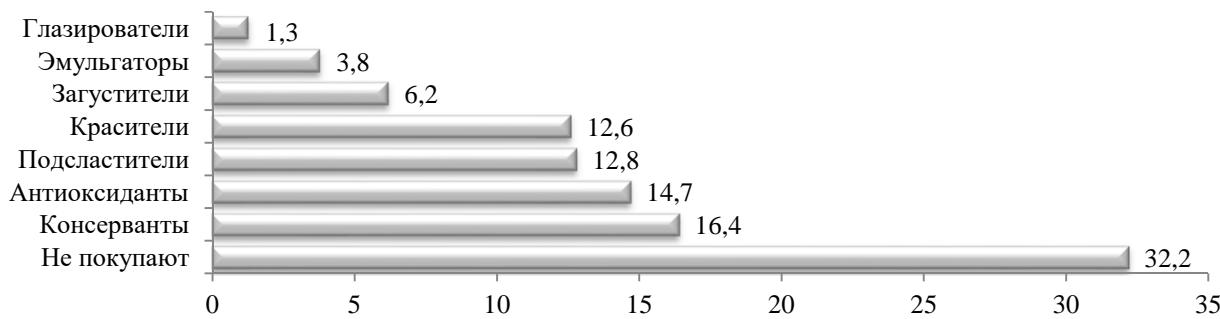


Рисунок 5 – Готовность потребителей приобретать продукты питания с пищевыми добавками, % опрошенных

Технология «молекулярной кухни» преобразует ингредиенты во время кулинарной обработки пищи с помощью различных, зачастую непривычных и экзотических, физико-химических механизмов. Молекулярная кухня включает пены (эспумы) из мяса, овощей, фруктов, блюда, разделенные на составные части при помощи центрифуги, обработанные жидким азотом и сухим льдом, приготовленные под вакуумом или в роторном испарителе, склеенные при помощи фермента трансглютаминазы, желированные, содержащие концентрированные вкусоароматические вещества. 9% опрошенных ничего не знает о об этих технологиях, а более 76% никогда не пробовали таких блюд, вероятно вследствие редкой их встречаемости и высокой стоимости (так, в г. Хабаровск только одно предприятие общественного питания располагает подобными технологиями).

Блок 4. Прочие инновации

В следующем блоке анкеты потребителям было предложено ответить на вопросы о нетрадиционных видах сырья, инновационной упаковке и конфессиональных продуктах.

В ходе исследования установлено, что самым известным нетрадиционным сырьем являются продукты переработки сои и других бобовых (мука, изоляты, концентраты, текстуры) – 48,6%. Значительно реже респондентам встречались экзотические морепродукты (медузы, водоросли, морские ежи и др.), дикоросы и нетрадиционное мясное сырье (дичь, кенгурутина, верблюжатина и т.д.). Степень инертности потребителей в этом вопросе достигла 14,3% (рисунок 6).

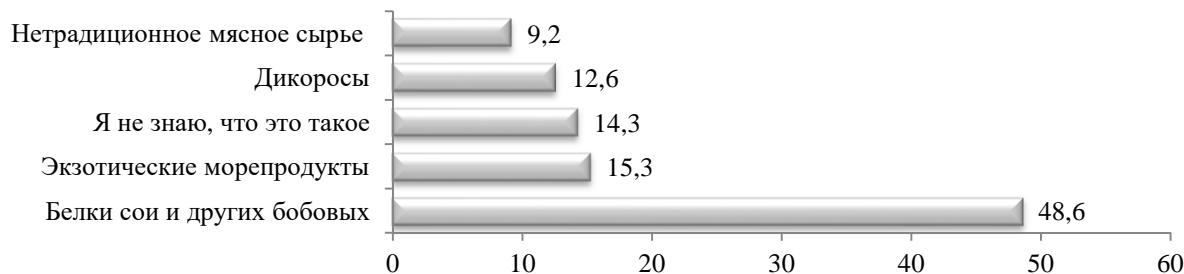


Рисунок 6 – Самые известные виды нетрадиционного сырья, %

Конфессиональные продукты представлены крупным сегментом в этнической пище, их генезис обусловлен необходимостью соблюдения религиозных норм при производстве и употреблении, а в основе лежат одобренные религией ингредиенты и способы обработки [8]. Халяльные, кошерные или постные продукты питания постоянно приобретают только 7,7% респондентов, при этом к верующим себя относят большинство (71,6%). И атеисты, и лица, относящие себя к религиозным, приобретают эти продукты питания постоянно с одинаковой частотой (по 45%), однако верующие хуже осведомлены о том, что представляют собой конфессиональные продукты питания (13% не знающих них), чем атеисты (6%). В этой связи не установлена ожидаемая зависимость потребления конфессиональных продуктов от вероисповедания, из чего можно сделать вывод, что конфессиональные продукты на рынке г. Хабаровска представляют собой маркетинговую, а не социальную стратегию.

Наиболее интересными направлениями в развитии *упаковки* пищевых продуктов являются: съедобная, саморазогревающаяся и самоохлаждающаяся, биоразлагающаяся, изготовленная на основе мембранных технологий и др. В инновационной упаковке приобретает продукцию 37,7% населения, в том числе 21,5% – если это не сказывается на стоимости товара.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, рассчитаем средний уровень осведомленности населения г. Хабаровска о новых технологиях (рисунок 7).

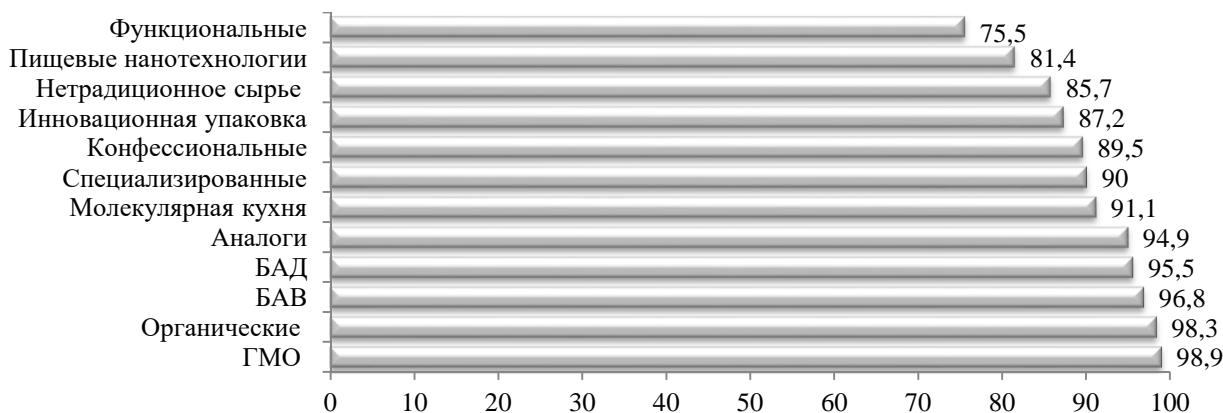


Рисунок 7 – Уровень осведомленности населения г. Хабаровска о новых технологиях в пищевой индустрии, %

Усредняя значения на линейчатой диаграмме, получаем 90,4%, то есть 9 из 10 потребителей как минимум слышали об инновациях в пищевой промышленности. В то же время населению не хватает осведомленности о функциональных продуктах питания (особенно в когорте лиц с высоким уровнем дохода, где уровень осведомлённости составляет всего 69,5%), пищевых нанотехнологиях, нетрадиционных источниках пищевого сырья и новых видах упаковки. При этом, многие потребители неверно трактуют эти термины, следовательно, необходима большая и объективная просветительская работа в средствах массовой информации, средних и высших учебных заведениях при подготовке магистров и бакалавров направлений «Товароведение», «Торговое дело» и др.

Дополнительное исследование в рамках отдельных групп респондентов (когорты по возрасту, уровню дохода, уровню образования) не выявило иных существенных различий, статистически отличающихся от общей выборки респондентов, и не добавило новых сведений нашему исследованию, что позволяет говорить о примерно одинаковом отношении к пищевым инновациям среди всех слоев населения. На подходы потребителей к питанию особо не влияют ни образование, ни уровень доходов, ни вероисповедание, так как оно по прежнему остается одной из фундаментальных потребностей индивида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешков, А.В. Проблемы инновационного развития отечественной пищевой индустрии / А.В. Алешков, М.В. Бурик // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 1 (42). – С. 112-119.
2. Алешков, А.В. Пищевая промышленность – индустрия инноваций: монография А.В. Алешков. – Хабаровск: РИЦ ХГУЭП, 2016. – 188 с.
3. Global Health Observatory (GHO) data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/life_tables/situation_trends_text/en/
4. Среднесписочная численность работников организаций по видам экономической деятельности (без внешних совместителей) в 2017 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habstat.gks.ru/>
5. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects. Washington, DC: The National Academies Press, DOI: 10.17226/23395.
6. Окара, А.И. Генетически модифицированные ингредиенты в мясных продуктах: декларация и реальность / А.И. Окара, А.В. Алешков, И.П. Кольцов, С.И. Лопатин // Мясная индустрия. – 2006. – №5. – С.22-24.
7. Об утверждении Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 31.10.2007 г. № 79 // Рос. газ. – 2007. – 1 декабря, № 4533 (0).
8. Алешков, А.В. Конфессиональные продукты питания на российском рынке: ассортимент, качество и безопасность / А.В. Алешков, Т.К. Каленик, А.В. Жебо // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 5 (40). – С. 103-109.

Довгалёва Екатерина Сергеевна

Хабаровский государственный университет экономики и права

Студент направления 38.03.06 Торговое дело

680000, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60, E-mail: ekaterina.dovgaleva@yandex.ru

Бурик Михаил Владимирович

Хабаровский государственный университет экономики и права

Кандидат экономических наук, декан торгово-технологического факультета

680000, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60, E-mail: eupt@mail.ru

Алешков Алексей Викторович

Хабаровский государственный университет экономики и права

Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения

680000, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60, E-mail: aleshkov@inbox.ru

Каленик Татьяна Кузьминична

Дальневосточный федеральный университет

Доктор биологических наук, профессор департамента пищевых наук и технологий

о. Русский, кампус ДВФУ, корп. М25, E-mail: kalenik.tk@dvgfu.ru

FOOD INNOVATIONS AND SOCIETY

The sociological research directed to determination of awareness level of Khabarovsk population on the new technologies applied in the food industry and new types of food is conducted. Results of questioning on levels, including general information about respondents, the relation of respondents to foodstuff – to proofreaders of a diet is presented, to new food technologies and other innovations. By means of the correlation and regression, analysis dependences between answers of respondents are established. Rather high level of knowledge of the population of food innovations is shown, however it is established that this knowledge is quite superficial and often do not correspond to the truth.

Keywords: foods, innovations, questioning.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Aleshkov, A.V. Problemy innovacionnogo razvitiya otechestvennoj pishchevoj industrii / A.V. Aleshkov, M.V. Burik // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov. – 2017. – № 1 (42). – S. 112-119.
2. Aleshkov, A.V. Pishhevaja promyshlennost' – industrija innovacij: monografija A.V. Aleshkov. – Habarovsk: RIC HGUJeP, 2016. – 188 s.
3. Global Health Observatory (GHO) data [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/life_tables/situation_trends_text/en/
4. Srednespisochnaja chislennost' rabotnikov organizacij po vidam jekonomicheskoy dejatel'nosti (bez vnesnih sovmestitelej) v 2017 godu [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://habstat.gks.ru/>
5. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects. Washington, DC: The National Academies Press, DOI: 10.17226/23395.
6. Okara, A.I. Geneticheski modificirovannyе ingredienty v mjasnyh produktah: deklaracija i real'nost' / A.I. Okara, A.V. Aleshkov, I.P. Kol'cov, S.I. Lopatin // Mjasnaja industria. – 2006. – №5. – S.22-24.
7. Ob utverzhdennii Konsepcii toksikologicheskikh issledovanij, metodologii ocenki riska, metodov identifikacii i kolichestvennogo opredelenija nanomaterialov: postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 31.10.2007 g. № 79 // Ros. gaz. – 2007. – 1 dekabrja, № 4533 (0).
8. Aleshkov, A.V. Konfessional'nye produkty pitaniya na rossijskom rynke: assortiment, kachestvo i bezopasnost' / A.V. Aleshkov, T.K. Kalenik, A.V. Zhebo // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov. – 2016. – № 5 (40). – S. 103-109.

Dovgalyova Ekaterina Sergeevna

Khabarovsk State University of Economics and Law
Bachelor of the direction 38.03.06 Trade business
680000, Khabarovsk, ul. Serysheva, 60, E-mail: ekaterina.dovgaleva@yandex.ru

Burik Mikhail Vladimirovich

Khabarovsk State University of Economics and Law
Candidate of economic sciences, dean of trade and technological faculty
680000, Khabarovsk, ul. Serysheva, 60, E-mail: eupt@mail.ru

Aleshkov Aleksey Viktorovich

Khabarovsk State University of Economics and Law
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of commodity research chair
680000, Khabarovsk, ul. Serysheva, 60, E-mail: aleshkov@inbox.ru

Kalenik Tatiana Kuzminichna

Far Eastern Federal University
Doctor of biological sciences, professor of Food Sciences and Technologies Department
FEFU Campus 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok, E-mail: kalenik.tk@dvgfu.ru

УДК 664.665+339.138

Н.М. ДЕРКАНОСОВА, А.Г. БУХОВЕЦ, Е.А. ЛАПТИЕВА, И.И. ЗАЙЦЕВА

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОГАЩЕННЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ВЗАИМОСВЯЗИ ПЕРЕМЕННЫХ

Обогащение хлебобулочных изделий пищевыми волокнами – одно из приоритетных направлений в разработке специализированных продуктов питания. Хлебобулочные изделия относятся к продуктам массового потребления, что обуславливает целесообразность проведения этих исследований. При этом научное обоснование сбалансированности состава и соответствие физико-химических показателей нормативным документам необходимо сочетать с определением отношения потребителей к органолептическим свойствам продукта. Для разработки параметров нового обогащенного пищевыми волокнами изделия были проведены маркетинговые исследования. Результаты маркетинговых исследований обработаны методом взаимосвязи переменных – построением и анализом таблиц сопряженности. По результатам исследований сделаны рекомендации параметров проектирования обогащенных хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, обогащенные хлебобулочные изделия, пищевые волокна, маркетинговые исследования, взаимосвязь переменных.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года повышает роль потребительских свойств продукции в обеспечении качества жизни и снижении риска развития ряда заболеваний населения. Среди приоритетных ставится задача снижения необоснованно высокой калорийности пищевой продукции, избыточного потребления насыщенных жиров, дефицита микронутриентов и пищевых волокон [1].

Хлебобулочные изделия по-прежнему занимают важное место в рационе питания населения России. В связи с этим корректировка рационов посредством обогащения хлебобулочных изделий является одним из реальных направлений решения стратегических задач в области питания населения страны. Среди них многочисленные разработки внесения в рецептурные составы различных по происхождению и способам получения и применения пищевых волокон [2, 3, 4]. При этом необходимо отметить, что разработки новых пищевых продуктов, начиная с первых этапов их проектирования, должны сопровождаться исследованиями лояльности потребителей к новым рецептурным составам и технологиям. В связи с этим целью исследований явилась апробация методики взаимосвязи переменных для разработки параметров проектирования обогащенных пищевыми волокнами хлебобулочных изделий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе были проведены маркетинговые исследования лояльности потребителей к обогащенным хлебобулочным изделиям. В опросе участвовали 321 представитель различного возраста: от 18 лет до лиц старше 60 лет, что позволяет говорить об охвате различных возрастных категорий. Большая половина респондентов – женщины. Среди респондентов представители различных социальных групп: студенты (29,9%), служащие (43,9%), рабочие (18,7%), пенсионеры (6,5%), безработные (0,9%).

О важности хлебобулочных изделий и их месте в продовольственной корзине можно судить по представленным данным, согласно которым почти 49% респондентов приобретает хлебобулочные изделия 2-3 раза в неделю, еще 26,2% – ежедневно, 21,5% – 1 раз в неделю (рисунок 1). И только 2,8% не употребляют хлебобулочные изделия. Как видно, хлебобулочные изделия являются обязательной составляющей рациона большинства опрошенных.

Приобретаются хлебобулочные изделия в супермаркете, гипермаркете или в дискаунтере (магазин у дома, магазин в шаговой доступности) 38,3% и 39,3% соответственно, меньшая часть респондентов (21,5%) пользуется продукцией частных пекарен, специализированных магазинов хлебозаводов.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

При приобретении хлебобулочных изделий для респондентов наиболее важны вкусовые характеристики (53,3%), меньше четверти (23,4%) на первое место ставят полезность, остальные – привычку и удобство употребления (в составе бутербродов и т.п.) (рисунок 2).



Рисунок 1 – Частота покупки хлебобулочных изделий

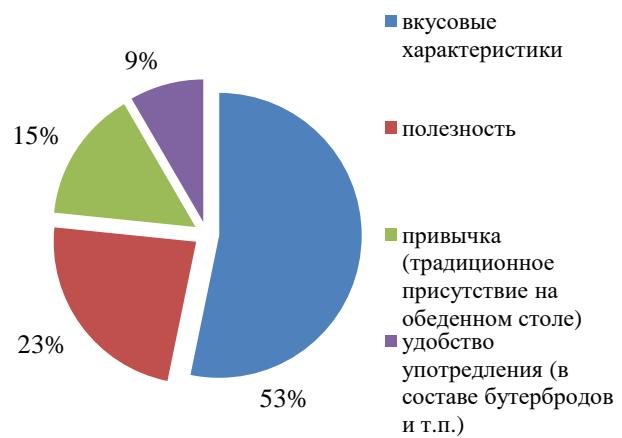


Рисунок 2 – Мотивы приобретения хлебобулочных изделий

Больше половины респондентов (51,4%) из традиционных видов хлебобулочных изделий предпочитают хлеб, 14% – булочные изделия, 10,3% – диетические хлебобулочные изделия, 8,4% – сдобные хлебобулочные изделия, остальные 16% отдают предпочтение мелкоштучным булочным изделиям, национальным видам хлебобулочных изделий, хлебобулочным изделиям пониженной влажности (6,5; 5,6; 3,7% соответственно) (рисунок 3).

Предпочтения респондентов относительно состава хлебобулочных изделий разделились следующим образом: более половины опрошенных (54,2%) выбирают традиционные хлебобулочные изделия, 33,6% – хлебобулочные изделия с нетрадиционными компонентами (семенами, отрубями и др.).

Ассортимент представленных на потребительском рынке обогащенных хлебобулочных изделий устраивает полностью почти половину опрошенных (43,9%), третья часть (30,8%) хотела бы расширить за счет изделий с новыми ингредиентами.

К изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава респонденты относятся осторожно. Только 15,9% готовы к полному изменению, 46,7% готов к частичному изменению, 37,4 категоричны – к изменениям не готовы, считают, что хлеб должен оставаться хлебом (рисунок 4).



Рисунок 3 – Предпочтение вида потребляемых хлебобулочных изделий

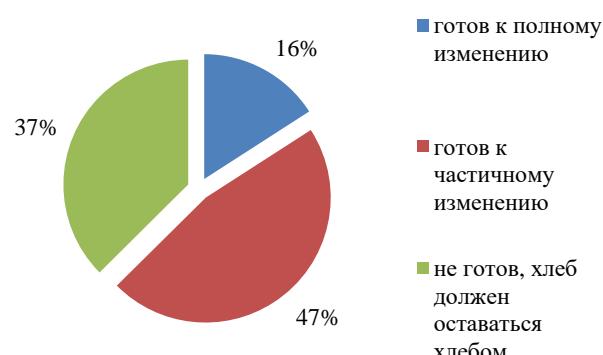


Рисунок 4 – Готовность респондентов к изменению традиционных органолептических показателей хлебобулочных изделий

Более трети опрошенных относятся положительно к обогащению хлеба продуктами переработки различных злаков (мукой, хлопьями и т.д.) (38,3%) и чуть меньше трети – пищевыми волокнами, остальные считают необходимым обогащение хлеба продуктами переработки плодов и овощей (17,8%) и минеральными и витаминными премиксами (16,8%). При этом больше половины респондентов знает, что такое пищевые волокна и какая польза от них, и еще более трети хочет узнать.

Почти 80% опрошенных считают возможным обогащение хлебобулочных изделий пищевыми волокнами. При этом пути обогащения выбирают разные: приготовление хлеба из цельного зерна или цельномолотой муки (29%), внесение в рецептуру натурального сырья, богатого пищевыми волокнами (28%), отрубей, высушенных фруктовых или овощных выжимок и других натуральных компонентов (15%), внесение в рецептуру специально полученных пищевых волокон (8%). И только 21% убеждены, что пищевые волокна в хлеб вносить не надо (рисунок 5).

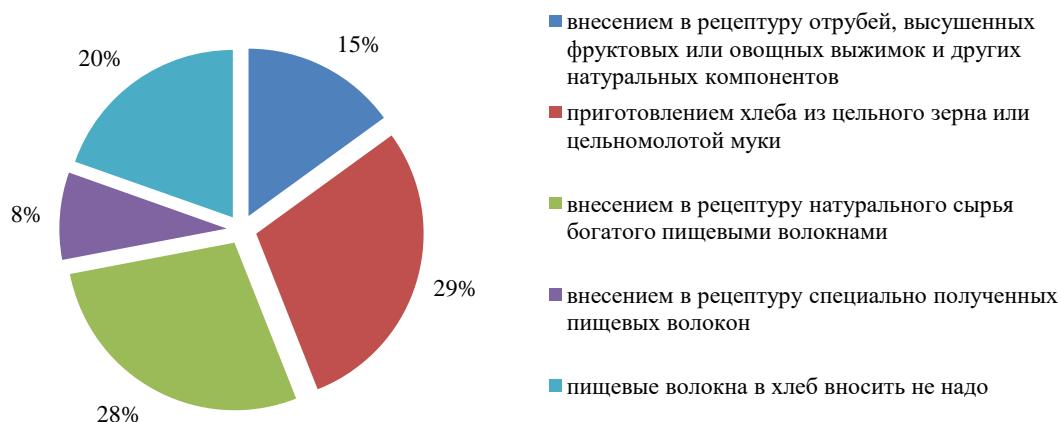


Рисунок 5 – Пути обогащения хлебобулочных изделий пищевыми волокнами

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразность разработки обогащенных пищевыми волокнами хлебобулочных изделий. При этом респонденты демонстрируют разные мнения относительно источников пищевых волокон, границ изменения традиционных свойств изделий и других параметров, которые должны быть учтены на первом этапе проектирования новой продукции – определении его потребительских свойств.

Для определения параметров новой обогащенной продукции результаты маркетинговых исследований были обработаны методом взаимосвязи переменных [5]. К наиболее часто используемым инструментам изучения взаимосвязи двух переменных относятся методы анализа таблицы сопряженности. Построение таблиц сопряженности осуществляли в пакете программ SPSS.

Обработку результатов маркетинговых исследований методом взаимосвязи переменных покажем выборочно на примере.

Двумерные таблицы сопряженности для переменных VAR4 и VAR 9 (таблицы 1, 2, 3) составлены по данным проведенного нами исследования лояльности потребителей к обогащенным хлебобулочным изделиям, которые получены из ответов на вопросы:

VAR4. Какие виды хлебобулочных изделий Вы предпочитаете?

- хлеб;
- булочные изделия;
- мелкоштучные булочные изделия;
- сдобные хлебобулочные изделия;
- хлебобулочные изделия пониженной влажности (баранки, сушки, сухари);
- диетические хлебобулочные изделия;
- национальные виды хлебобулочных изделий.

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

VAR9. Готовы ли Вы к изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава (повышения полезности):

- а) готов к полному изменению;
- б) готов к частичному изменению;
- в) не готов, хлеб должен оставаться хлебом.

Таблица 1 – Таблица сопряженности для переменных VAR4, VAR9

VAR4 Какие виды хлебобулочных изделий Вы предпочитаете?	VAR9 Готовы ли Вы к изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава (повышения полезности)			Всего
	готов к полному изменению	готов к частичному изменению	не готов, хлеб должен оставаться хлебом	
хлеб	27	69	69	165
булочные изделия	6	37	12	45
мелкоштучные булочные изделия	0	12	9	21
сдобные хлебобулочные изделия	3	15	9	27
хлебобулочные изделия пониженной влажности	6	3	3	12
диетические хлебобулочные изделия	6	21	6	33
национальные виды хлебобулочных изделий	3	3	12	18
Всего	51	150	120	321

В таблице 1 на пересечении строк и столбцов находятся значения, показывающие, какое количество единиц анализа (в данном случае – респондентов) обладают одновременно данными градациями по переменным VAR4 и VAR9. Анализ таблицы сопряженности показывает, что большинство респондентов либо готовы к частичному изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава, либо вообще не готовы к изменениям. Однако по данным таблицы дать однозначный ответ на вопрос о наличии зависимости между переменными VAR4 и VAR9, по-видимому, нельзя, так как количество респондентов по строкам и столбцам сильно разнятся. Для объективного сравнения результатов проведем нормирование каждой строки таблицы. Соответственно получим возможность сравнения распределений по строкам (таблица 2)

Таблица 2 – Таблица сопряженности для переменных VAR4, VAR9, %

VAR4 Какие виды хлебобулочных изделий Вы предпочитаете?	VAR9 Готовы ли Вы к изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава (повышения полезности)			Всего
	готов к полному изменению	готов к частичному изменению	не готов, хлеб должен оставаться хлебом	
хлеб	16,4	41,8	41,8	100,0
булочные изделия	13,3	60,0	26,7	100,0
мелкоштучные булочные изделия	0,0	57,1	42,9	100,0
сдобные хлебобулочные изделия	11,1	55,6	33,3	100,0
хлебобулочные изделия пониженной влажности	50,0	25,0	25,0	100,0
диетические хлебобулочные изделия	18,2	63,6	18,2	100,0
национальные виды хлебобулочных изделий	16,7	16,7	66,7	100,0
Всего	15,9	46,7	37,4	100,0

Анализ результатов таблицы 2 позволяет сделать следующие выводы:

- респонденты, предлагающие хлеб, либо готовы к частичному изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава, либо вообще не готовы;
- большинство респондентов, выбирающих булочные изделия, мелкоштучные булочные изделия, сдобные хлебобулочные изделия и диетические хлебобулочные изделия, готовы к частичному изменению традиционного рецептурного состава;
- респонденты, предлагающие национальные виды хлебобулочных изделий, абсолютно не готовы к изменениям;
- большая часть респондентов готова к полному изменению хлебобулочных изделий пониженной влажности, соответственно, производителям следует уделить особое внимание данному виду продукции при разработке новых рецептур.

Как установлено выше вид хлебобулочного изделия влияет на готовность к изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида продукции при условии улучшения его состава. Соответственно целесообразно провести нормирование от сумм по графам (таблица 3).

Таблица 3 – Таблица сопряженности для переменных VAR4, VAR9, %

VAR4 Какие виды хлебобулочных изделий Вы предпочитаете?	VAR9 Готовы ли Вы к изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава (повышения полезности)			Всего
	готов к полному изменению	готов к частичному изменению	не готов, хлеб должен оставаться хлебом	
хлеб	52,9	46,0	57,5	51,4
булочные изделия	11,8	18,0	10,0	14,0
мелкоштучные булочные изделия	0,0	8,0	7,5	6,5
сдобные хлебобулочные изделия	5,9	10,0	7,5	8,4
хлебобулочные изделия пониженной влажности	11,8	2,0	2,5	3,7
диетические хлебобулочные изделия	11,8	14,0	5,0	10,3
национальные виды хлебобулочных изделий	5,9	2,0	10,0	5,6
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0

Анализ таблицы сопряженности при нормировании по столбцам (таблица 3) показывает:

– респонденты в большей степени не готовы к изменению традиционного вкуса хлеба, что подтверждает полученные нами ранее выводы о необходимости сохранять традиции в технологии хлеба;

– по отношению к диетическим изделиям потребители готовы к частичным изменениям.

Обработка всего блока результатов маркетинговых исследований методом взаимосвязи переменных позволила сделать следующие выводы:

– при разработке обогащенных хлебобулочных изделий органолептические показатели хлеба и национальной продукции должны оставаться в пределах традиционных характеристик;

– для булочных, мелкоштучных булочных, сдобных хлебобулочных изделий при условии улучшения состава продукции ее органолептические показатели могут быть частично изменены;

– потребители в большей степени готовы к изменению традиционного вкуса и аромата хлебобулочных изделий категории диетической продукции. Для хлебобулочных изделий диетического назначения полезность продукции находится на первом уровне значимости;

- потребитель готов к частичному изменению традиционных органолептических характеристик хлебобулочных изделий с использованием отрубей, высушенных фруктовых или овощных выжимок – натуральных по происхождению концентратов пищевых волокон;
- достаточно существенная часть потребителей продолжает демонстрировать свое невосприятие хлеба из цельного зерна или цельносмолотой муки.

Соответственно при проектировании нового обогащенного пищевыми волокнами хлебобулочного изделия целесообразно модифицировать рецептуры булочных изделий или разрабатывать продукцию, заведомо отнесенную к категории диетической. При этом необходимо ориентироваться на традиционные вкус и аромат хлебобулочных изделий, а в качестве обогащающих ингредиентов использовать натуральные по происхождению, доступные для понимания сырьевые источники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2018 г. № 1364-р // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2016. – № 28. – Ст. 4758.
2. Роль пищевых волокон в питании человека / под ред. В.А. Тутельяна, А.В. Погожева, В.Г. Высоцкого. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2008. – 326 с.
3. Бахтин, Г.Ю. Пищевые волокна для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Г.Ю.Бахтин, Е.Ю. Егорова, В.В. Елесина // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2013. – № 11-12. – С. 36-40.
4. Никифорова, Т.А. Использование гречневой муки в производстве хлеба / Т.А. Никифорова, И.А. Хон // Хлебопродукты. – 2016. – № 3. – С. 51-53.
5. Крыштановский, А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS: учеб. пособие для вузов / А.О. Крыштановский. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. – 128 с.

Дерканосова Наталья Митрофановна

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Доктор технических наук, заведующий кафедрой товароведения и экспертизы товаров
394087, г. Воронеж, ул. Мичуринская, 1, E-mail: kommerce05@list.ru

Буховец Алексей Георгиевич

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Доктор экономических наук, профессор кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики
394087, г. Воронеж, ул. Мичуринская, 1, E-mail: main@vsau.ru

Лаптиева Екатерина

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Магистрант кафедры товароведения и экспертизы товаров
394087, г. Воронеж, ул. Мичуринская, 1, E-mail: laptea_2012@mail.ru

Зайцева Ирина Игоревна

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Аспирант кафедры товароведения и экспертизы товаров
394087, г. Воронеж, ул. Мичуринская, 1, E-mail: fuchigi@mail.ru

N.M. DERKANOSOVA, A.G. BUKHOVETS, E.A. LAPTIYEVA, I.I. ZAYTCEVA

DEVELOPMENT OF THE PARAMETERS OF DESIGNING ENRICHED BAKERY PRODUCTS BY THE METHOD OF INTERACTION OF VARIABLES

Enrichment of bakery products dietary fiber is one of the priority directions in the development of specialized food products. Bakery products are products of mass consumption that determines the appropriateness of these studies. Scientific substantiation of the balance of the composition and compliance with physico-chemical parameters of normative documents needs to be combined with the

definition of the attitude of consumers to the organoleptic properties of the product. Marketing researches for development of parameters of the new product enriched with dietary fibers have been conducted. The results of marketing research finished by way of relation of variables – construction and analysis of contingency tables. Parameters of design of the enriched bakery products are recommended by results of researches.

Keywords: bakery products, the enriched bakery products, dietary fibers, marketing researches, interrelation of variables.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Strategija povyshenija kachestva pishhevoj produkci v Rossijskoj Federacii do 2030 goda: utv. rasporjazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 29 iyunja 2018 g. № 1364-r // Sобр. zakonodatel'stva Ros. Federacii. – 2016. – № 28. – St. 4758.
2. Rol' pishhevyh volokon v pitanii cheloveka / pod red. V.A. Tutel'jana, A.B. Pogozheva, V.G. Vysockogo. – M.: Fond «Novoe tysjacheletie», 2008. – 326 s.
3. Bahtin, G.Ju. Pishhevye volokna dlja hlebobulochnyh i muchnyh konditerskih izdelij / G.Ju.Bahtin, E.Ju. Egorova, V.V. Elesina // Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. – 2013. – № 11-12. – S. 36-40.
4. Nikiforova, T.A. Ispol'zovanie grechnevoj muchki v proizvodstve hleba / T.A. Nikiforova, I.A. Hon // Hleboprodukty. – 2016. – № 3. – S. 51-53.
5. Kryshtanovskij, A.O. Analiz sociologicheskikh dannyh s pomoshh'ju paketa SPSS: ucheb. posobie dlja vuzov / A.O. Kryshtanovskij. – M.: Izd. dom GU VShJe, 2006. – 128 s.

Derkanosova Natalia Mitrofanovna

Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I

Doctor of technical sciences, head of the department of commodity and examination of goods
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1, E-mail: kommerce05@list.ru

Bukhovets Alexey Georgievich

Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I

Doctor of economic sciences, professor at the department of Economic analysis, statistics and applied mathematics
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1, E-mail: main@vsau.ru

Laptiyeva Ekaterina

Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I

Master of science at the department of Commodity science and expertise of goods
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1, E-mail: laptea_2012@mail.ru

Zaytceva Irina Igorevna

Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I

Graduate student at the department of Commodity science and expertise of goods
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1, E-mail: fuchigi@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 338.984+338.1

С.А. НИКИТИН, А.В. СЕМЕНИХИНА

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТОВАРНОЙ НОМЕНКЛАТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Статья посвящена управлению товарной номенклатурой промышленного предприятия. Рассмотрены теоретико-методические концепции оптимизации товарной номенклатуры предприятия, вопросы диверсификации производства и сбыта продукции предприятия, его маркетинговые стратегии, управление товарными линиями и отдельными товарными единицами, которые должны обновляться под воздействием конкурентной борьбы и появлением инновационных разработок.

Ключевые слова: оперативное управление, товарная номенклатура, планирование, ассортиментные группы, диверсификация, стратегии диверсификации, предприятия пищевой промышленности.

В настоящее время предприятия пищевой промышленности осуществляют свою деятельность в условиях усиления конкуренции, нестабильности экономической конъюнктуры, повышения требований потребителей к производимой продукции. Поэтому в такой ситуации с учетом снижения потребительского спроса из-за падения реальных доходов основной массы населения страны выполнение процесса оперативного планирования – важнейшее требование успешной деятельности предприятий пищевой промышленности. Заметим, что формирование процессов обеспечения конкурентоспособности предприятий связано не только с реализацией функций оперативного управления производства как важного элемента оперативного управления производством, но и его дальнейшего развития с учетом постоянного изменения внутренней и внешней среды предприятия.

Оперативное планирование должно из-за постоянной адаптации годовых планов производства к внутренней и внешней среде разрабатывать конкретные производственные задания на короткие промежутки времени как для предприятия в целом, так и для его подразделений, и оперативно регулировать ход производства на основе данных оперативного учета и контроля. По сути, речь идет об организации единственного оперативного управления для обеспечения ритмичной взаимосогласованной деятельности всех производственных подразделений и служб предприятия для обеспечения рыночного спроса на выпускаемую продукцию и эффективности производства.

Особенно важная роль оперативного управления выпуском продукции относится к предприятиям пищевой промышленности, которым свойственны широкая номенклатура и большой ассортимент выпускаемой продукции для удовлетворения спроса на нее потребителей. Последние резко дифференцируются по доходам, запросам, национальным традициям, медицинским показателям и др., поэтому для предприятий данной отрасли процесс планирования усложняется. Для обеспечения его высокой результативности необходима качественная информация, отражающая требования рынка, цены, наличие ресурсов, коммерческих клиентов и конкурентов.

Опыт продуктивных западных фирм показывает, что потребители довольно легко ощущают изменения в традиционных товарах, однако для осмыслиения изменений относительно новых товаров и необходимости их замены на более новые (инновационные) следует вносить существенные корректировки в характеристики этих инноваций. Поэтому требуется создание на предприятии эффективного управления товарным ассортиментом, что и рассмотрено ниже в данной статье.

Управление товарной номенклатурой предусматривает введение новых ассортиментных групп товаров, выведение с рынка ассортиментных групп товаров, которые не пользуются

спросом. Заметим, что введение новых ассортиментных групп (товарных линий) является довольно рискованным, так как даже точные прогнозы не дают полной уверенности в успехе новой продукции на рынке. Всегда имеется вероятность как успеха, так и неудачи. Последние, как свидетельствует практика, преобладают.

Естественно можно допустить, что риск будет меньшим, если в процессе поиска (разработки) новой продукции, на которую необходимо ориентировать предприятие, первоначально обратить внимание на существующие на рынке товары, имеющие неудовлетворительный спрос или ожидается его резкое увеличение в ближайшее время. При этом принимается во внимание спрос, подкрепленный платежеспособностью фактических и потенциальных потребителей, причем не единичных, а в количестве, которое обеспечивает прибыльную работу предприятия-производителя хотя бы на ближайший доступный для анализа период.

Выведение на рынок принципиально новых товаров, не имеющих аналогов, более рискованное дело, поскольку фактического спроса на такую продукцию нет и его следует целенаправленно формировать. Как вариант, спрос может быть скрытым или неявно выраженным и его следует трансформировать в фактический, используя меры комплекса маркетингового стимулирования. Однако в случае восприятия рынком таких инноваций успех может превзойти все ожидания.

По данным исследований [1] рыночные неудачи новых товаров объясняются в основном действием рыночных факторов (75% неудач), хотя около 75% идей новых товаров генерируется на основе анализа потребностей рынка. Данный автор также утверждает, что хотя наиболее удачные и успешные с коммерческой точки зрения товары созданы в результате развития НТП (лазер, компьютер и т.д.), шансы на успех такого рода инноваций чрезвычайно низки, так как их разработка в большинстве случаев велась без учета действительных потребностей рынка. Хотя с другой точки зрения, как подчеркивают авторы [2, 3], такие коммерческие успешные и известные в настоящее время товары, как растворимый кофе, сухие сливки и др., продолжительное время не воспринимались потребителями, и если бы их разработчики опирались только на фактические потребности потребителей, то не получили бы нынешних огромных прибылей.

В общем случае решение о разработке и выведении на рынок нового товара, откравывающего новую ассортиментную линию, требует серьезного и многоэтапного обоснования, в ходе которого последовательно оценивают готовность рынка (потребителей, торговых и сбытовых посредников, инвесторов, поставщиков, общественных и государственных институтов) к восприятию новой продукции, способность и возможность формирования спроса (для принципиально новых товаров), техническую возможность и экономическую целесообразность разработки, изготовления и продвижения инновации на рынок.

Довольно осторожно следует также подходить и к сужению товарной номенклатуры (сокращению числа ассортиментных групп). Преждевременное, как и запоздалое выведение товара с рынка приводит к убыткам, как фактическим, так и к потерянной выгоде. В ряде случаев товар целесообразно модифицировать, увеличивая таким образом его рыночную привлекательность. При этом можно увеличить объем реализации и продолжение устойчивости жизненного цикла товара вследствие его модернизации.

Однако настойчивое продолжение производства морально устаревшего товара, который находится на стадии выхода с рынка, когда спрос на него падает вследствие изменения конъюнктуры рынка, приводит к ухудшению рыночной позиции и финансового состояния вплоть до банкротства. Об этом свидетельствует зарубежный и отечественный опыт [1, 4].

Современная экономика характеризуется частыми изменениями вектора социально-экономического развития, что необходимо предусмотреть. В этих условиях в выигрыше находятся те хозяйствующие субъекты, которые ориентируются на несколько различных рынков (сегментов или ниш), изменения конъюнктуры которых являются независимыми один от другого или имеют обратную корреляцию. Это позволяет получать прибыль от рынков, которые имеют благоприятную конъюнктуру.

Диверсификация производства и сбыта – эффективный путь обеспечения длительного

выживания и развития предприятий в условиях непрерывных рыночных изменений. Однако ориентация на широкую номенклатуру продукции, особенно когда отдельные ассортиментные группы (товарные линии) имеют различные технологии изготовления и сферы использования, является чрезвычайно сложной с точки зрения организации производства и сбыта и технологического обеспечения. Но это существенно расширяет адаптационные возможности предприятия к изменениям рыночной ситуации.

Таким образом, широкая номенклатура имеет свои положительные и отрицательные стороны, которые следует согласовывать. Рассмотрим с этих позиций теоретико-методические принципы оптимизации товарной номенклатуры промышленного предприятия.

Подчеркнем, что диверсификация – один из наиболее эффективных способов повышения эффективности товарной (в том числе и товарной инновационной) политики предприятия. Она позволяет снизить риски, связанные с конъюнктурными колебаниями, а также инновационные риски, эффективно использовать производственные мощности и свободные капиталы.

В целом можно выделить следующие типы стратегии диверсификации [5]:

– стратегия концентрической (горизонтальной) диверсификации. Предприятие, которое ее использует, добавляет к своей номенклатуре новые виды продукции, которые производятся с использованием тех самых технологий и потребуют аналогичных маркетинговых программ;

– стратегия вертикальной интеграции заключается в том, что существующая товарная номенклатура дополняется продукцией предыдущих и последующих стадий. Например, производство различных напитков может дополняться изготовлением бутылок или созданием собственных кафе и баров;

– латеральная (сторонняя) диверсификация. Предприятие, которое ее использует, работает в новых сферах (отраслях), не совпадающих с его основной деятельностью, соответственно не имеет связи между традиционной продукцией и новой. Данный вид стратегии осуществляют предприятия, имеющие значительный научно-технический, технологический и финансовый потенциал, отличающиеся гибким оборудованием и технологиями, а также располагающие высококвалифицированными кадрами (особенно управленческими).

Обобщенно маркетинговые стратегии диверсификации можно представить в виде матрицы (таблица 1) [6].

Таблица 1 – Маркетинговые стратегии диверсификации

Рынки	Товары	
	выпускаемые товары	новые товары
Имеющиеся	Стабилизация позиций	Диверсификация по товарам
Новые	Диверсификация по рынкам	Полная диверсификация

Из анализа этой матрицы следует, что в первом приближении предприятие может применять такие четыре стратегии:

– получить максимальные преимущества с производимых товаров и контролируемых рынков;

– расширить географию рынков для перспективных действий;

– увеличить ассортимент товаров;

– провести полную диверсификацию посредством введения новых товаров на новых рынках.

Во всех случаях диверсификация имеет цель – достижение максимальной прибыли от имеющихся товаров и рынков, расширение сбыта, расширение ассортимента товаров, которые выпускаются, снижение риска.

Подводя итоги, следует заметить, что, принимая решение о модернизации товарной номенклатуры (расширение или сужение), необходимо обязательно получить ответы на следующие вопросы:

– что является более эффективным – разработка нового товара, совершенствование конструкций и технологий существующих товаров или активизация маркетинговых усилий;

- каким образом будут перераспределены ресурсы между традиционными и новыми товарами и будет ли их достаточно;
- как расширение или сужение товарной номенклатуры влияет на результаты деятельности предприятия, в первую очередь, на экономические;
- будет ли это способствовать укреплению рыночных позиций предприятия;
- как это повлияет на имидж предприятия;
- какой будет продолжительность жизненного цикла товара и его этапов, когда следует выводить с рынка и заменить новым;
- можно ли рассчитывать на поддержку со стороны государства и региональных властей? [7]

Только объективные ответы на поставленные вопросы являются основанием для принятия эффективных решений по управлению товарной номенклатурой, которая содержит в себе как традиционные, так и новые виды продукции.

Рассмотрим управление товарными линиями (новыми ассортиментными группами).

Управление предусматривает:

- удлинение товарных линий: вытягивание вверх – введение более качественных, с широкими функциональными возможностями и, как следствие, более дорогих модификаций товарных единиц продукции; вытягивание вниз – введение упрощенных и более дешевых модификаций продукции; увеличение длины линии путем введения товарных единиц в рамках одного ценового диапазона;
- уменьшение товарных линий – снижение числа модификаций (товарных единиц, которые входят в товарную линию или ассортиментную группу) продукции [8].

Существуют относительно простые рекомендации по оптимизации длины товарной линии: товарная линия является слишком длинной, если сокращение численности товарных единиц приводит к увеличению прибыли; она является слишком короткой, если расширением числа товарных единиц можно увеличить прибыль.

Длина товарной линии непосредственно зависит от стратегических целей предприятия. В частности, предприятия, реализующие стратегию экспансии (расширение рынка или выход на новые рынки), удерживают длинные товарные линии. Каждая товарная единица конкретной линии учитывает специфику запросов целевых групп потребителей.

Предприятия, реализующие стратегию низких затрат, делают ставку на массовое производство относительно простых и дешевых видов продукции, стремясь таким образом к увеличению прибыли. Они имеют, как правило, короткие товарные линии.

Уменьшение товарного ассортимента (длины товарной линии) осуществляют также при наличии убыточных, малодоходных и бесперспективных товарных единиц при дефиците производственных мощностей [9].

Товарная линия должна постоянно обновляться (модифицироваться), чтобы не отставать от конкурентов и поддерживать интерес покупателей к своей продукции. Обновление (модификацию) товарной линии проводят не только производители сложной микроэлектронной и другой техники, но и производители пищевой продукции, в частности пива и слабоалкогольных напитков, ликероводочной продукции, сыров и других изделий мясомолочного производства.

Продвижение на рынок новой товарной линии происходит постоянно. Как правило, основное внимание уделяют одной-двум товарным единицам – наиболее конкурентоспособным, которые сыгают своего рода роль лидеров, привлекая внимание к себе и всей товарной линии, прокладывая дорогу другим товарам.

Выбор конкретных управленческих действий осуществляется по критериям, аналогичным критериям управления товарной номенклатурой.

Рассмотрим управление отдельными товарными единицами. Управление товарными единицами (конкретными товарами) осуществляется на всех этапах их жизненного цикла, начиная с выведения на рынок и выхода с него. Его целью является максимальное приближение характеристик товара (товар рассматривается как набор потребительских свойств), а также

методов его продвижения на рынок и сбыт по запросам потребителей.

Подводя итог, следует отметить, что полученные результаты углубляют теоретико-методические концепции товарной инновационной политики и управление ею. Они могут быть использованы в практической деятельности предприятий как методическая помощь при обосновании выбора наиболее рациональных направлений управления товарной номенклатурой промышленных предприятий и их инновационных стратегий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Роберт, Г. Купер. Разработка новых товаров // Маркетинг: энциклопедия / под ред. М. Бейкера. – СПб.: Питер, 2002. – С. 434-454.
2. Бабич, Т.Н. Развитие внутрипроизводственного планирования на промышленном предприятии в условиях формирования регионального государственного заказа: дис. ...канд. экон. наук: Спец. 08.00.05 / Т.Н. Бабич; ОрелГТУ. – Орел, 2005. – 240 с.
3. Аньшин, В.М. Инновации и рынок: стратегия, управление, эффективность / В.М. Аньшин. – М.: ВНИТИЦ, 2012. – 234 с.
4. Маркетинг и современность: монография / С.В. Карпова, С.П. Азарова, А.А. Арский; под ред. С.В. Карповой. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 267 с.
5. Кардаш, В.Я. Товарная инновационная политика: учебник / В.Я. Кардаш, И.А. Павленко, О.К. Шафалюк. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 266 с.
6. Жулина, Е. Диверсификация деятельности предприятия: практическое пособие / Е. Жулина, О. Кацуба, Т.Л. Мягкова. – Саратов: IPR MEDIA, 2006. – 310 с.
7. Яковлев, А.Н. Научные основы маркетинга инноваций: монография / под ред. С.Н. Ильяшенко. – Сумы: ООО «Печатный дом «Папирус», 2013. – 284 с.
8. Планування маркетингу: навч. посіб. / О.А. Овєчкіна, Д.В. Солоха, К.В. Іванова, В.В. Морєва, О.В. Бєлякова, О.Б. Балакай. – К.: «Центр учебової літератури», 2013. – 352 с.
9. Сумец, О.М. Инновационные стратегии: учебное пособие / О.М. Сумец, Е.М. Игнатова. – Х.: Міськдрук, 2009. – С. 25-34.

Никитин Святослав Аркадьевич

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40
E-mail: kafmen2016@mail.ru

Семенихина Анна Викторовна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40
E-mail: an-semenikhina@rambler.ru

S.A. NIKITIN, A.V. SEMENIKHINA

OPERATIONAL MANAGEMENT OF THE COMMODITY NOMENCLATURE THE FOOD INDUSTRY ENTERPRISES

The article is devoted to the management of commodity nomenclature of industrial enterprises. Considers theoretical-methodological concept of the optimization of the commodity nomenclature of the enterprise, diversification of production and marketing of the company's products, its marketing strategies, management of product lines and individual product units that should be updated under the influence of competition and the emergence of innovative developments.

Keywords: operational management, product line planning, product line, diversification, diversification strategy, food industry enterprises.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Robert, G. Kuper. Razrabotka novyh tovarov // Marketing: jenciklopedija / pod red. M. Bejkera. – SPb.: Piter, 2002. – S. 434-454.
2. Babich, T.N. Razvitie vnutriproizvodstvennogo planirovaniya na promyshlennom predpriyatii v uslovijah formirovaniya regional'nogo gosudarstvennogo zakaza: dis...kand. jekon. nauk: Spec. 08.00.05 / T.N. Babich; OrelGTU. – Orel, 2005. – 240 s.
3. An'shin, V.M. Innovacii i rynok: strategija, upravlenie, effektivnost' / V.M. An'shin. – M.: VNITC, 2012. – 234 s.
4. Marketing i sovremennoe: monografija / S.V. Karpova, S.P. Azarova, A.A. Arskij; pod red. S.V. Karpovoj. – M.: Vuzovskij uchebnik: NIC INFRA-M, 2014. – 267 s.
5. Kardash, V.Ja. Tovarnaja innovacionnaja politika: uchebnik / V.Ja. Kardash, I.A. Pavlenko, O.K. Shafaljuk. – M.: Finansy i statistika, 2002. – 266 s.
6. Zhulina, E. Diversifikacija dejatel'nosti predpriatija: prakticheskoe posobie / E. Zhulina, O. Kacuba, T.L. Mjagkova. – Saratov: IPR MEDIA, 2006. – 310 s.
7. Jakovlev, A.N. Nauchnye osnovy marketinga innovacij: monografija / pod red. S.N. Il'jashenko. – Sumy: OOO «Pechatnyj dom «Papirus», 2013. – 284 s.
8. Planuvannja marketingu: navch. posib. / O.A. Ovechkina, D.V. Soloha, K.V. Ivanova, V.V. Moreva, O.V. Beljakova, O.B. Balakaj. – K.: «Centr uchbovoi literaturi», 2013. – 352 s.
9. Sumec, O.M. Innovacionnye strategii: uchebnoe posobie / O.M. Sumec, E.M. Ignatova. – H.: Mis'kdruk, 2009. – S. 25-34.

Nikitin Svyatoslav Arkadievich

Orel state University named after I. S. Turgenev

Doctor of economic sciences, professor at the department of management

302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 40

E-mail: kafmen2016@mail.ru

Semenikhina Anna Viktorovna

Orel state University named after I. S. Turgenev

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of management

302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 40

E-mail: an-semenikhina@rambler.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 и вверху – 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, фотоснимки) 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-uprk.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 образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
302020, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Тел. (4862) 42-00-24
Факс (4862) 751-318
www.oreluniver.ru
E-mail: info@oreluniver.ru

Адрес редакции:
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. +7 906664-32-22
www.oreluniver.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 14.08.2017 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе ОГУ им. И.С. Тургенева
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.