

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
Астафичев 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.
Дунченко 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.
Прокопнина 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.
Шибяева Н.А. д-р экон. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новицкая Е.А.

Адрес редакции:

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

Содержание

Научные основы пищевых технологий

<i>Мижужева С.А., Саблина Н.П., Долганова Н.В.</i> Разработка технологии горячих блюд из мяса верблюда	3
<i>Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поливановская Д.В., Хабибулина Н.В.</i> Биокатализ экструдированного крахмала в технологии мальтодекстрина	8
<i>Родионова Л.Я., Внукова Т.Н.</i> Изучение возможности извлечения пектиновых веществ при комплексной переработке плодов столового арбуза	13
<i>Убаськина Ю.А., Коростелева Ю.А.</i> Отбеливание подсолнечного масла диатомитом, модифицированным лимонной кислотой	19
<i>Соколов А.Ю., Череватая Т.Б.</i> Особенности технологии производства взбитого мёда и оценка его качества	23
<i>Емельянов А.А., Кузнецова Е.А., Бриндза Я., Климова Е.В., Селифонова Н.А., Кузнецова Е.А.</i> Получение концентрированных соков из растительного сырья и исследование их антиоксидантной активности	28
<i>Хмелева Е.В.</i> Использование заварки в технологии хлеба из целого зерна пшеницы	32
Продукты функционального и специализированного назначения	
<i>Спиричев В.Б., Трихина В.В.</i> Биохимическая характеристика кальция как рецептурного компонента специализированного питания рабочих металлургических производств	37
<i>Переходова Е.А., Наумова Н.Л., Лукин А.А.</i> Использование конопляной муки в производстве мясных рубленых полуфабрикатов	43
<i>Мижужева С.А., Якубова О.С.</i> Разработка безглютеновой кулинарной продукции ..	47

Товароведение пищевых продуктов

<i>Дерюшева Т.В., Дерюшева О.В.</i> Углеводный состав свежих стеблей борщевика сибирского и черешков лопуха большого	52
<i>Тохириен Б., Беляев Н.М., Донскова Л.А., Меркулова Н.Ю.</i> Применение комбинированного растительного масла в профилактике и коррекции недостаточности ПНЖК	57
<i>Наумова Н.Л., Баукина В.А., Кузнецова П.В.</i> Сортовые особенности плодов личи ...	63
<i>Глоба Е.В., Гугучкина Т.И., Влащик Л.Г.</i> Технологическая оценка интродуцированного сорта винограда Анчеллотта как сырья для выработки красных вин ...	67
Качество и безопасность пищевых продуктов	
<i>Симеониди Д.Д., Ибрагимова О.Т., Тедеева Ф.Л.</i> Исследование влияния нетрадиционного сырья на качество майонезного соус	71
<i>Купчак Д.В., Любимова О.И.</i> Панировка как фактор, формирующий качество продуктов	75
<i>Елисеева Л.Г., Грибова Н.А., Беркетова Л.В.</i> Концепция обеспечения безопасности плодово-ягодной продукции	80
<i>Нициевская К.Н., Мотовилов О.К.</i> Разработка контроля микробиологической безопасности продуктов растительного сырья на примере горохового пастообразного концентрата	88

Исследование рынка продовольственных товаров

<i>Николаева М.А., Лебедева Т.П., Карташова Л.В.</i> Рынок плодоовощных товаров: состояние и перспективы развития	99
<i>Тарашкевич Е.Ю., Палагина М.В., Черевач Е.И., Текутьева Л.А.</i> Исследование потребительских предпочтений соевых соусов на рынке Владивостока	107

Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Зомитева Г.М., Серегина Н.В., Еремина О.Ю.</i> Оценка конкурентного потенциала пищевых порошков из вторичных продуктов переработки ячменя	114
--	-----

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. Turgenyev»
(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.

Zhelitikova 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

Baihozhaeva 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. Ec., 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.

Prokonina 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

ПН № 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

Mizhueva S.A., Sablina N.P., Dolganova N.V. Development of technology for hot dishes from camel's meat	3
Stepanov V.I., Ivanov V.V., Sharikov A.Yu., Polivanovskaya D.V., Khabibulina N.V. Biocatalysis of extruded starch as part of dextrin production technology	8
Rodionova L.Ya., Vnukova T.N. Possibility study of pectin substances extraction during the complex processing of table watermelon	13
Ubaskina Yu.A., Korostelyova Yu.A. The bleaching of sunflower oil by the diatomite modified with citric acid	19
Sokolov A.Yu., Cherevataya T.B. Peculiarities of technology of production of whipped honey and its quality estimation	23
Emelyanov A.A., Kuznetsova E.A., Brindza JA., Klimova E.V., Selifonova N.A., Kuznetsova E.A. Production of concentrated juices from vegetal resources and research of their antioxidant activity	28
Khmeleva E.V. The use of welding technology of bread from whole grain wheat	32

Products of functional and specialized purpose

Spirichev V.B., Trichina V.V. Biochemical characteristics of calcium as a recipeural component of specialized food for working metallurgical production	37
Perehodova E.A., Naumova N.L., Lukin A.A. Use of honey flour in the manufacture of meat-dried semi-finished products	43
Mizhueva S.A., Yakubova O.S. Development of gluten-free culinary products	47

The study of merchandise of foodstuffs

Deryusheva T.V., Deryusheva O.V. Hecarbohydrate content of fresh stems of hogweed siberian and stalks of burdock	52
Tohirien B., Belyaev N.M., Donskova L.A., Merkulova N.Yu. Application of combined vegetable oil in prevention and correction of failure of PUFA	57
Naumova N.L., Baukina V.A., Kuznetsova P.V. Various features of fruits	63
Globa E.V., Guguchkina T.I., Vlaschik L.G. Technological assessment of the inrtroduced variety of gpape Anchelotta as a raw material for production of red wines	67

Quality and safety of foodstuffs

Simeonidi D.D., Ibragimova O.T., Tedeeva F.L. Investigation of the effect of non-traditional raw materials on the quality of mayonnaise sauce	71
Kupchak D.V., Lyubimova O.I. Breeding as a factor forming the quality of the products	75
Eliseeva L.G., Gribova N.A., Berketova L.V. Concept of safety of fruit and berry products	80
Nitsievskaya K.N., Motovilov O.K. Development of monitoring microbiological bezopasnostyu plant material for example pea paste concentrate	88

Market study of foodstuffs

Nikolaeva M.A., Lebedeva T.P., Kartashova L.V. Market of fruit and vegetable commoditie: the state and prospects of development	99
Tarashkevich E.YU., Palagina M.V., Cherevach E.I., Tekutyeva L.A. Research consumer preferences soya sauces in the market of Vladivostok	107

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

Zomiteva G.M., Seregina N.V., Eremina O.Yu. Evaluation of competitive potential of food powders from secondary products of barley processing	114
---	------------

УДК [641.55/083]:641.81/82]:637.5629.5

С.А. МИЖУЕВА, Н.П. САБЛИНА, Н.В. ДОЛГАНОВА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧИХ БЛЮД ИЗ МЯСА ВЕРБЛЮДА

В статье приведена сравнительная характеристика технологических свойств мяса верблюда и говядины. Изучено влияние способов предварительной обработки мяса верблюда на качество полуфабриката. По результатам проведенных исследований разработаны режимы приготовления и рецептуры горячих блюд из верблюжатины.

Ключевые слова: мясо верблюда, посол, подмораживание, смесь льда и соли, полуфабрикат.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Верблюдоводство в Астраханской области является одним из интенсивно развивающихся направлений сельскохозяйственной отрасли. Это подтверждается тем, что за последние два года поголовье верблюдов-бактрианов увеличилось в 1,5 раза. В настоящее время ценное экологически чистое мясо верблюда реализуется на розничных рынках или направляется на выработку колбасных изделий, производство которых является низкорентабельным. Анализ научно-технической литературы свидетельствует о том, что приготовление кулинарных блюд из мяса верблюда является перспективным, однако технология разработана недостаточно полно. По данным наших исследований жесткая суховатая консистенция вареного мяса верблюда обусловлена белковым составом его мышечной ткани [1]. По-видимому, этим можно объяснить тот факт, что традиционные технологические режимы приготовления мясных горячих блюд из верблюжатины не обеспечивают высоких органолептических показателей их качества.

Разработанный нами способ шприцевания мяса верблюда 0,2%-ным раствором протосубтилина обеспечивает высокое качество горячих мясных блюд, однако является трудоемким и занимает много времени [1].

Учитывая особенности состава и свойств мяса верблюда, исследования по совершенствованию существующих и разработке новых технологий приготовления мясных горячих блюд является актуальным.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования служили: мясо трехлетних двугорбых верблюдов-бактрианов калмыцкой породы из лопаточной части туши, образцы готовых мясных горячих блюд «Медальоны из мяса верблюда», «Башенки из мяса верблюда».

Качество мяса оценивали по ГОСТ Р 53106-2008, определяли содержание белка (ГОСТ 25011-81); жира (ГОСТ 23042-86); влаги (ГОСТ Р 51479-99); минеральных веществ (ГОСТ Р 53642-2009); водоудерживающую способность (ВУС) методом прессования; массовую долю поваренной соли (ГОСТ 7636-85); гистологическую структуру мышечной ткани (ГОСТ 19496-93).

Разработку мясных горячих блюд проводили по ГОСТ Р 32691-2014, оценку горячих блюд по органолептическим показателям – по ГОСТ 31986-2012. Исследования проводили на кафедре «Технология товаров и товароведение» АГТУ и опробацию технологии – на базе ООО «НОА» (Гостиничный комплекс «Гранд отель Астрахань»).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Качество мяса верблюда по органолептическим показателям соответствовало требованиям первой категории (РСТ РСФСР 401-88), а качество мяса говядины – требованиям ГОСТ 7269-2015.

По данным наших исследований содержание воды в мышечной ткани верблюда и говядины соответственно составляло 76,7 и 71,8%; содержание белка – 21,61 и 21,8%; содержание

жира – 0,72 и 5,35%; содержание минеральных веществ 0,97 и 1,05%. Белково-водный коэффициент мышечной ткани верблюда (0,28) несколько меньше, чем в мышечной ткани говядины (0,30). Это согласуется с результатами наших исследований, показавшими, что микроструктура мышечной ткани верблюжатины характеризуется большим диаметром мышечных волокон, которые упакованы более плотно по сравнению с говядиной. Вместе с тем, для гистологической структуры мышечной ткани лопаточного отруба туши верблюда характерно уменьшение отношения исчерченной мышечной ткани к соединительно-тканым элементам.

Результаты изучения гистологической структуры мышечной ткани лопаточного отруба туши верблюда согласуются с данными наших исследований, показавшими, что отношение содержания щелочерастворимых белков к общему содержанию белков в мясе верблюда несколько больше, чем в мясе бычков ярославской породы [2]. Судя по БВК мясо верблюда можно отнести к нормально обводненному. По данным наших исследований установлено, что ВУС мышечной ткани мяса верблюда составляет 86,0%, а мяса говядины – 79,0% удерживаемой влаги от общего ее содержания. Это свидетельствует о том, что мышечная ткань мяса верблюда обладает высокой ВУС.

Судя по результатам оценки технологических свойств мяса верблюда можно сделать вывод о том, что это сырье может быть использовано для разработки мясных кулинарных горячих блюд.

На следующем этапе были проведены исследования по влиянию разных способов предварительной обработки мяса верблюда на его размягчение:

– посол: куски мяса верблюда натирали со всех сторон поваренной солью и выдерживали в течение 4, 8, 20 ч при температуре 6°C. Расход поваренной соли составлял 5% к массе мяса.

– подмораживание льдосолевой смесью (при соотношении льда и поваренной соли 4:1) и выдержка в течение 20 ч на решетке для обеспечения оттока жидкости при температуре 6°C. Расход льдосолевой смеси составлял 50% к массе мяса.

– обработка мяса киви: куски мяса верблюда покрывали со всех сторон измельченными киви и выдерживали в течение 20 ч при температуре 6°C. Расход киви составлял 1% к массе мяса.

Толщина кусков мяса во всех опытах составляла 30 мм. Контролем служили образцы мяса верблюда, хранившегося при температуре 6°C в течение 20 ч. После предварительной обработки проводили варку полуфабриката мяса в течение 1 ч.

Нами установлено, что контрольный образец мяса верблюда и опытные образцы полуфабрикатов после их обработки посолом в течение 4, 8, 20 ч и подмораживанием льдосолевой смесью в течение 20 ч получили высокие оценки по следующим органолептическим показателям: внешнему виду и цвету поверхности мяса; состоянию мышц на разрезе; запаху; состоянию сухожилий; консистенции. Суммарная оценка их составляла 25 баллов. Однако консистенция мяса верблюда на разрезе в образце, выдержанном в киви, была неравномерная: в поверхностном слое – ослабевшая, а в толще – плотная. Суммарная оценка этого образца составила 20 баллов.

В таблице 1 представлены результаты оценки качества мяса верблюда при разных способах его предварительной обработки до и после варки.

Нами установлено, что цвет вареного мяса верблюда изменялся от светло-серого до серого; вкус и запах соответствовал свежему мясу; бульон характеризовался как ароматный, прозрачный, приятный на вкус при всех способах его предварительной обработки.

Вместе с тем, были отмечены различия в консистенции образцов вареного мяса (таблица 1). Образцы вареного мяса верблюда получили самые высокие оценки консистенции (5 баллов) в случаях предварительной обработки его посолом и подмораживанием в льдосолевой смеси в течение 20 ч. В этом случае консистенция образцов мяса характеризовалась как мягкая, сочная.

Исследования показали, что консистенция образцов вареного мяса верблюда после его посола в течение 4 и 8 ч характеризовалась как мягкая и недостаточно сочная (4 балла). Консистенция вареного мяса контрольного образца мяса характеризовалась как жестковатая и не-

достаточно сочная (3 балла). Самую низкую оценку получили образцы вареного мяса верблюда в случае его предварительной обработки в киви, так как в поверхностном слое куска консистенция была крошащаяся, а в толще – очень мягкая. Это объясняется тем, что киви содержит фермент актинидин, расщепляющий белок мяса. Следует отметить, что результаты оценки консистенции вареного мяса согласуются с результатами определения ВУС мышечной ткани верблюжатины до варки и потерями массы при варке.

Таблица 1 – Характеристика мяса верблюда при разных способах его предварительной обработки

Способ предварительной обработки	Продолжительность обработки мяса, ч	Показатели качества мяса				
		после предварительной обработки			после варки	
		изменение массы, %	ВУС, %	содержание поваренной соли, %	потери при варке, %	текстура (консистенция)
Посол	4	-1,16	84,9	3,71	48,1	мягкая, недостаточно сочная
	8	-1,17	85,5	3,75	47,9	мягкая, недостаточно сочная
	20	-1,5	86,7	3,90	46,5	мягкая, сочная
Подмораживание в льдосолевой смеси	20	+2,2	86,5	1,17	44,3	Мягкая, сочная
Выдерживание в киви	20	-1,39	81,0	–	50,5	крошащаяся, очень мягкая в толще
Контроль	20	-0,53	83,1	–	47,4	жестковатая, недостаточно сочная

По данным, полученным нами, уменьшение продолжительности выдержки мяса при посоле менее 20 ч не обеспечивает сочной консистенции вареного мяса, что согласуется с изменением ВУС мяса после посола и потерь при его варке (таблица 1). Наименьшие потери массы мяса верблюда установлены нами при посоле и льдосолевом подмораживании в течение 20 ч.

Судя по результатам наших исследований при льдосолевом подмораживании происходит некоторое разрушение структуры мяса верблюда. Вместе с тем, просаливание мяса до содержания поваренной соли от 1,5 до 3,9% увеличивает ВУС мышечной ткани. По-видимому, изменение состояния белков мышечной ткани мяса верблюда при посоле и подмораживании в течение 20 часов сопровождается увеличением центров гидратации, указанные процессы определяют такой важный показатель качества вареного мяса как консистенция.

Потери при варке контрольных образцов мяса верблюда составили 47,4%.

По данным других авторов потери при варке мяса верблюда изменяются в широких пределах от 41,2 до 48,5% [2]. Это объясняется влиянием на этот показатель многих факторов: возраст, состояние перед убоем, способ убоя, часть туши животного. По данным наших исследований потери массы мяса верблюда при варке в случае предварительной обработки его посолом и подмораживанием льдосолевой смесью соответственно на 3,1 и 1,9% меньше, чем в контрольном образце, а при обжаривании полуфабриката потери соответственно на 4,2 и 2,3% меньше, чем в контрольном образце.

С учетом вышесказанного для размягчения мяса верблюда целесообразно применять:

- предварительный посол с использованием 5% поваренной соли в течение 20 ч при температуре 6°С для мясных горячих блюд, в рецептуре которых используется вареное мясо;
- подмораживание в льдосолевой смеси (лёд:поваренная соль 4:1) 50% к массе мяса верблюда в течение 20 ч при температуре 6°С для горячих мясных блюд из крупнокусковых полуфабрикатов.

Предложены рецептуры приготовления мясных горячих блюд «Медальоны из мяса верблюда» и «Башенки из мяса верблюда».

В таблице 2 представлены результаты органолептической оценки качества горячих мясных блюд из мяса верблюда в зависимости от способа его предварительной обработки.

Таблица 2 – Оценка качества горячих блюд из мяса верблюда

Способы предварительной обработки мяса верблюда	Значения показателей качества горячих блюд из мяса верблюда				
	Абсолютные значения показателей, в баллах				Комплексный безразмерный показатель качества
	внешний вид	запах	текстура	вкус	
Башенки из мяса верблюда					
Подмораживание в льдосолевой смеси	5,0	5,0	4,7	5,0	0,97
Посол	5,0	4,8	5,0	5,0	0,99
Контроль	5,0	5,0	3,6	4,6	0,91
Медальоны из мяса верблюда					
Подмораживание в льдосолевой смеси	5,0	5,0	5,0	5,0	0,83
Посол	4,8	5,0	5,0	5,0	0,83
Контроль	5,0	4,2	4,9	4,8	0,80

Результаты выполненных нами исследований свидетельствуют о том, что предварительная обработка мяса верблюда посолом и подмораживание в льдосолевой смеси в течение 20 ч при температуре 6°С обеспечивает более высокое качество горячих блюд «Медальоны из мяса верблюда» и «Башенки из мяса верблюда». В частности, улучшаются такие органолептические показатели, как текстура, вкус и запах (таблица 2). Вместе с тем предлагаемые технологические режимы предварительной обработки мяса посолом и в льдосолевой смеси позволяют увеличить выход готового продукта в среднем на 3,2%.

По результатам проведенных исследований разработаны и утверждены технологические и технико-технологические карты на «Медальоны из мяса верблюда» и «Башенки из мяса верблюда».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мижуева, С.А. Особенности изготовления мясных деликатесов из мяса верблюда / С.А. Мижуева, О.Н. Улицкая // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 5 (34). – С. 23-27.
2. Кененбай, Ш.Ы. Верблюжье мясо – национальный источник белка / Ш.Ы. Кененбай, А. Адылбек // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – Вып. № 9(40), часть 2. – С. 36-38.

Мижуева Светлана Александровна

Астраханский государственный технический университет
 Доктор технических наук, профессор кафедры технологии товаров и товароведения
 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, E-mail: n.dolganova@astu.org

Саблина Наталья Павловна

Астраханский государственный технический университет
 Аспирант кафедры технологии товаров и товароведения
 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, E-mail: n.dolganova@astu.org

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

S.A. MIZHUEVA, N.P. SABLINA, N.V. DOLGANOVA

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR HOT DISHES FROM CAMEL'S MEAT

The article contains comparative descriptions of technological properties of the camel and beef meat. The influence of preliminary processing methods of camel meat on the quality of semi-finished products is studied. The cooking regimes and recipes for hot dishes from camel meat have been developed based on the results of the studies.

Keywords: camel's meat, salting, freeze-up, ice salt mixture, semi-finished product.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mizhueva, S.A. Osobennosti izgotovlenija mjasnyh delikatesov iz mjasa verbljuda / S.A. Mizhueva, O.N. Ulickaja // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2015. – № 5 (34). – S. 23-27.
2. Kenenbaj, Sh.Y. Verbljuzh'e mjaso – nacional'nyj istochnik belka / Sh.Y. Kenenbaj, A. Adylbek // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2015. – Vyp. № 9(40), chast' 2. – S. 36-38.

Mizhueva Svetlana Aleksandrovna

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: n.dolganova@astu.org

Sablina Natalia Pavlovna

Astrakhan State Technical University

The post-graduate student of the department Technology of product and commodity research
414056, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16, E-mail: n.dolganova@astu.org

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 664.2

В.И. СТЕПАНОВ, В.В. ИВАНОВ, А.Ю. ШАРИКОВ,
Д.В. ПОЛИВАНОВСКАЯ, Н.В. ХАБИБУЛИНА

БИОКАТАЛИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОГО КРАХМАЛА В ТЕХНОЛОГИИ МАЛЬТОДЕКСТРИНА

В работе показано, что использование экструзионной обработки сырья обеспечивает необходимую подготовку крахмала с включением фракций белка, пентозанов, целлюлозы и липидов для его ферментативного гидролиза и получения жидких сред различной степени декстринизации. Установлено, что варьирование дозировки α -амилазы в пределах 0,5-9,5 ед. АС/г крахмала и дозировка гамицеллюлазы 0,1-1,5 ед. КС/г СВ при гидролизе в течение 1 ч обеспечивает получение крахмалопродукта с декстрозным эквивалентом в интервале 24,9-32,8. В работе показано влияние биокатализаторов на конечную вязкость гидролизатов и качество их разделения при центрифугировании.

Ключевые слова: экструзия, гидролиз, фермент, крахмал, мальтодекстрин.

ВВЕДЕНИЕ

Продукция глубокой переработки крахмала и зернового крахмалосодержащего сырья широко востребована в различных отраслях пищевой промышленности. В России наблюдается устойчивая динамика развития производства крахмала и крахмалопродуктов [1]. Особенно интенсивно развивается производство сахаристых продуктов из крахмала: за последние 10 лет объем их выпуска увеличен в 3 раза, за счет чего появляется возможность снижения потребности страны в сахаре. При этом имеются технологические и технические резервы в процессах переработки этого возобновляемого сырья и получения новых модификаций крахмалопродуктов, используемых в качестве функциональных ингредиентов в различных отраслях пищевой промышленности. Существующее отечественное оборудование и технологии по переработке данного вида сырья не в полной мере обеспечивает необходимую глубину трансформации свойств крахмала и технически весьма ограничено для использования его в технологиях получения гидролизатов крахмала высокой концентрации.

В настоящее время для получения различных продуктов питания и ингредиентов из крахмал- и белоксодержащего сырья в широко и успешно используется экструзионная техника. Универсальность, гибкость, широкий комплекс технологических функций экструдеров находят всё большее применение для технологии глубокой переработки сельхозсырья и получения продуктов с заданными свойствами. Такие особенности выгодно отличают этот процесс от других видов влаготермомеханической обработки в существующих производствах крахмалопродуктов и пищевых концентратов [2, 3]. Развитием использования процесса экструзии в биотехнологии является экструзионно-гидролитическая технология [4, 5], основное отличие которой от существующих способов пищевой экструзии заключается в процессе баро-термического перехода из экструзионной камеры экструдата с глубокими деструктивными изменениями полисахаридов и белка в гидролитическую камеру, где в водной среде с ферментами при температуре 60°C этот субстрат растворяется под действием биокатализаторов с образованием жидких сред. Сущность такого принципа заключается в комплексном последовательном воздействии совместных экструзионных и биохимических процессов в единой реакторной системе, в одну технологическую стадию и в одной установке – экструдере-гидролизаторе. Кинетика и время гидролиза экструдированного продукта биотехнологического процесса в гидролитической камере установки определяются дозировкой ферментов, а также концентрацией гидролизата.

Целью настоящей работы являлось исследование влияния дозировок ферментов на технологические характеристики процесса получения сухих сахаристых продуктов из гидролизатов экструдированного крахмала для установления возможности адаптации инновационного экструзионно-гидролитического способа переработки крахмалосодержащего сырья [4, 5] для приготовления крахмалосодержащих гидролизатов различных и максимально возможных концентраций, а также степени глубины декстринизации биополимеров в технологии получения сахаристых продуктов (мальтодекстрин, глюкозных сиропов).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлся процесс получения сахаристых продуктов различного декстрозного эквивалента из пшеничного крахмала, обработанного экструзионным методом, с последующим ферментативным гидролизом, центробежным фракционированием гидролизатов и их сушкой.

В качестве исходного сырья использовался полученный по СТО 9187-71461874-001-2013 пшеничный крахмал, являющийся дополнительным продуктом глубокой переработки зерна в биотехнологическом производстве лизин-сульфата и представляющий собой В-крахмал с включениями белка, пентозанов, целлюлозы и липидов.

Экспериментальная работа по экструзионной переработке крахмала проводилась на модернизированном двухшнековом экструдере Werner&Pleiderer Continua-37M (Германия) при температуре экструзии 195°C, давлении 2,8 МПа, скорости вращения шнеков 250 об/мин. и производительности 15 кг/час дозировкой воды 0,9 л/час. При данном режиме экструзии был получен пшеничный экструдат влажностью 5,2% и декстрозным эквивалентом 4,4.

Регулирование степени декстринизации полисахаридов деструктурированного крахмала гидролизатов осуществлялось варьированием дозировок ферментных препаратов различного субстратного действия.

В качестве биокатализаторов применялись мезофильная бактериальная альфа-амилаза АМИЛ ЛН 608 активностью 2600 ед. АС/см³ и грибная гемицеллюлаза БРЮЗАЙМ ВGX с активностью по ксиланазе 4200 ед. КС/см³. Ферментативный гидролиз измельченного экструдата проводился в термостатированной емкости с перемешивающим устройством при гидромодуле 1:2,5 и температуре 60°C в течение 1 часа с конечной концентрацией в пределах 29-30% растворимых сухих веществ. Фракционирование жидких сред осуществлялось на центрифуге с фактором разделения – 3000 g. Сушка полученных гидролизатов осуществлялась в термостатированном шкафу при 90°C до влажности 4-5% с последующим измельчением.

Глубина декстринизации биополимера оценивалась по декстрозному эквиваленту (ДЭ), который определялся в образцах высушенных сахаристых продуктах. Определение декстрозного эквивалента осуществляли методом постоянного титра Лейна-Эйна по ГОСТ Р 52060-2003 «Патока крахмальная. Общие технические условия». Динамическую вязкость измеряли вибрационным вискозиметром SV-10 (A&D, Япония).

Готовый гидролизат направлялся на фракционирование и отделение осадка грубодисперсной системы от раствора на центрифугу, где выделяемая жидкая растворимая фракция с концентрацией 30% сухих веществ (СВ) направлялась на сушку. Влажный твердый нерастворенный осадок также высушивался на конвективной сушилке. Полученные высушенные образцы исследовались с определением степени модификации. Качество разделения гидролизатов определяли центрифугированием при 3000×g с анализом массы получаемых фракций.

Исследование осуществляли методом ортогонального композиционного планирования эксперимента. Факторное пространство описывалось следующими диапазонами управляющих факторов: дозировка α-амилазы 0,5-9,5 ед. АС/г крахмала, дозировка гемицеллюлазы 0,1-1,5 ед. КС/г СВ. Исследуемыми параметрами являлись декстрозный эквивалент, динамическая вязкость, разделение на фракции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты экспериментальной работы, представленные в таблице 1, показали возможность получения адекватной значимой модели второго порядка только для показателя декстрозного эквивалента, значение которого описывается выражением 1.

$$DE = 25,8 + 0,88 \cdot a - 0,052 \cdot a^2 - 1,005 \cdot c^2, \quad (1)$$

где DE – декстрозный эквивалент; a – дозировка α-амилазы, ед. АС/г крахмала; c – дозировка гемицеллюлазы, ед. КС/г СВ.

На рисунке 1 представлена графическая интерпретация полученного математического выражения в виде линий равного уровня. Характер линий равного уровня свидетельствует о взаимном влиянии дозировок ферментных препаратов альфа-амилазы и гемицеллюлазы на степень гидролиза экструдата, показателем которого является декстрозный эквивалент.

Таблица 1 – Результаты ферментативного гидролиза экструдата

№ варианта	Дозировка ФП		ДЭ	Динамическая вязкость, мПа·с
	α-амилаза, ед. АС/г крахмала	гемицеллюлаза, ед. КС/г СВ		
1	0,5	0,1	24,9	387
2	0,5	0,8	25,2	360
3	0,5	1,5	25,3	350
4	5	0,1	29,7	60
5	5	0,8	31,1	45
6	5	0,8	31,1	47
7	5	0,8	30,5	46
8	5	0,8	30,5	45
9	5	1,5	31,3	42
10	9,5	0,1	32,9	38
11	9,5	0,8	32,6	36
12	9,5	1,5	32,8	34

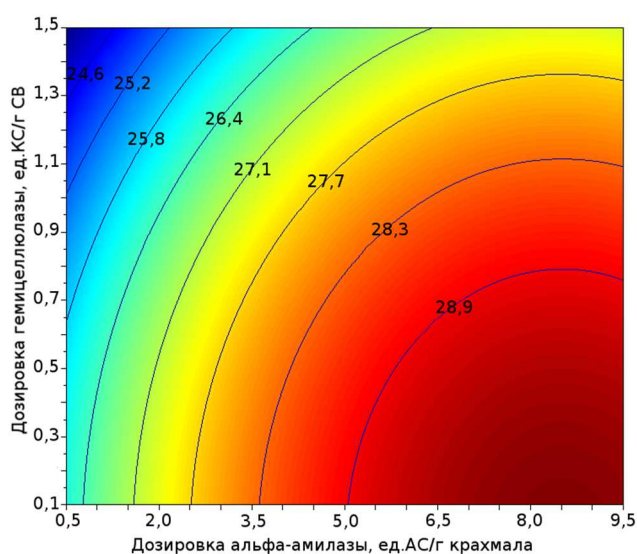


Рисунок 1 – Линии равно уровня зависимости декстрозного эквивалента от дозировок альфа-амилазы и гемицеллюлазы

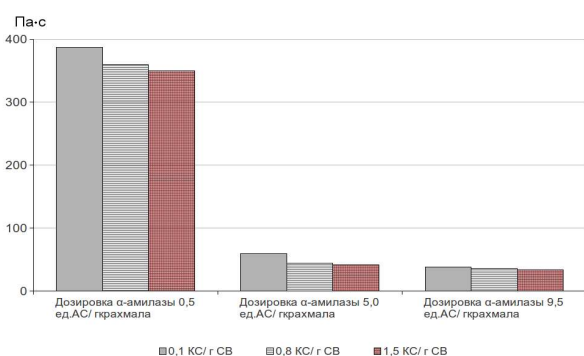


Рисунок 2 – Влияние дозировок ферментных препаратов на динамическую вязкость гидролизатов

В исследуемом факторном пространстве происходит увеличение декстрозного эквивалента с 24,9 до 32,9. Можно отметить, что динамика увеличения значения декстрозного эквивалента связана в большей степени с увеличением дозировки амилолитического ферментного препарата. Увеличение дозировки гемицеллюлазы также способствует увеличению декстрозного эквивалента, что связано не с субстратной специфичностью фермента, а, видимо, позволяет облегчить доступ амилолитического фермента к крахмалу за счет гидролиза некрахмалистых полисахаридов.

На рисунке 2 представлена зависимость динамической вязкости гидролизатов от используемых в опыте дозировок ферментных препаратов. Из рисунка следует, что увеличение дозировки α-амилазы с 0,5 до 5 ед. АС/г крахмала позволяет резко снизить вязкость гидролизата с уровня 350-387 мПа·с до 42-60 мПа·с. При этом дальнейшее увеличение дозировки α-амилазы до 9,5 ед. АС/г крахмала не обеспечивает дальнейшего значимого снижения вязкости, которая остается на уровне 34-38 мПа·с.

Установлено незначительное влияние гемицеллюлазы на снижение вязкости для всех уровней варьирования α-амилазой. Так, увеличение дозировки гемицеллюлазы с 0,1 до 1,5 ед. КС/г СВ позволяет снизить вязкость с 387 до 350 мПа·с.

Аналогичным является влияние изменения дозировки гемицеллюлазы на качество разделения гидролизата, зависимость которого от дозировок ферментных препаратов представлена на рисунке 3. Из представленной диаграммы видно, что основным фактором выделения твердого осадка как отхода процесса переработки сырья является дозировка α-амилазы. Ее увеличение с 0,5 до 5 ед. АС/г крахмала и выше обеспечивает выделение 10-13% твердого осадка, что является фактором повышения чистоты получаемого мальтодекстрина.

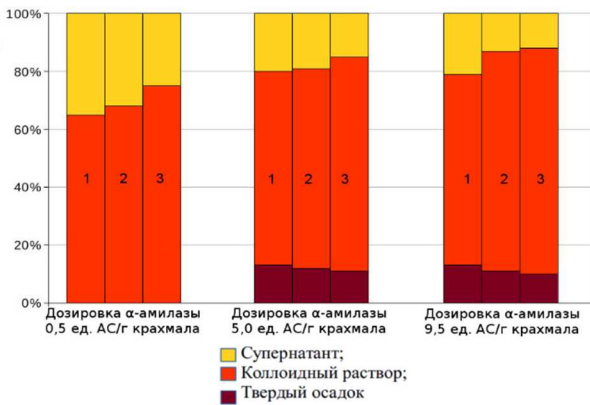


Рисунок 3 – Влияние дозировок ферментных препаратов на разделение гидролизатов
 1 – 0,1 КС/г СВ; 2 – 0,8 КС/г СВ; 3 – 1,5 КС/г СВ

Показано влияние гемицеллюлолитического ферментного препарата как на качество гидролиза, так и на конечную вязкость гидролизатов и процесс его разделения.

При этом увеличению дозировки гемицеллюлазы с 0,1 до 1,5 ед. КС/г СВ соответствует как увеличение массы коллоидного раствора в среднем на 10%, так и уменьшение на 2-3% массы твердого осадка, что свидетельствует о повышении степени гидролиза некрахмалистых полисахаридов субстрата.

Таким образом, в результате выполнения настоящей работы установлена возможность успешного использования экструдированного крахмала с включениями фракций некрахмалистых полисахаридов и липидов для получения мальтодекстринов биотехнологическим методом с различным декстрозным эквивалентом. Помимо ключевой роли амилолитического фермента

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов, К.И. Крахмал и его производные на рынке России / К.И. Виноградов // Материалы XI Международной конференции по крахмалу. – Москва, 2003. – С. 10.
2. Зубцов, В.А. Экструзия в пищевых технологиях / В.А. Зубцов, И.А. Миневич, Л.Л. Осипова, П.П. Бабенко, А.Н. Мартинчик, Б.А. Поздняков, Л.В. Римарева, В.И. Степанов. – Тверь: Тверской государственный университет, 2014. – 129 с.
3. Богатырев, А.Н. Термопластическая экструзия: научные основы, технология, оборудование / А.Н. Богатырев, В.П. Юрьев. – М.: «Ступень», 1994. – 200 с.
4. Способ получения гидролизата из крахмалосодержащего сырья и установка для его осуществления: пат. 2264473 Рос. Федерация, МПК С13К1/06, С12С7Р/06, С12Р19/14, / Степанов В.И., Иванов В.В., Поляков В.А., Римарева Л.В., заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии. – №2004118808/13; заявл. 23.06.2004, опубл. 20.11.2005.
5. Способ получения гидролизата из крахмалосодержащего сырья: пат. 2382082 Рос. Федерация, МПК С13К1/06 / Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поляков В.А., Римарева Л.В., заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии. – № 2009101669/13; заявл. 21.01.2009, опубл. 20.02.2010.

Степанов Владимир Иванович
 ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
 Кандидат технических наук, заведующий отделом
 111033, г. Москва, ул. Самокатная, 46, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Иванов Виктор Витальевич
 ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
 Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
 111033, г. Москва, ул. Самокатная, 46, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Шариков Антон Юрьевич
 ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
 Кандидат технических наук, старший научный сотрудник
 111033, г. Москва, ул. Самокатная, 46, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Поливановская Дарья Викторовна
 ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
 Младший научный сотрудник
 111033, г. Москва, ул. Самокатная, 46, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Хабибулина Наталья Викторовна
 ЗАО «Партнер-М»
 Кандидат технических наук, технолог-исследователь
 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26, офис 204, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

V.I. STEPANOV, V.V. IVANOV, A.YU. SHARIKOV, D.V. POLIVANOVSKAYA,
N.V. KHABIBULINA

BIOCATALYSIS OF EXTRUDED STARCH AS PART OF DEXTRIN PRODUCTION TECHNOLOGY

Extrusion cooking provides satisfactory processing degree of starch with inclusions of protein, pentosans, cellulose and lipids for its enzyme hydrolysis and obtaining of products with various degree of dextrinization. It was shown that variation of α -amylase dosage from 0,5 to 9,5 AU per g of starch and hemicellulose dosage from 0,1 to 1,5 xylanase units per g of solids allowed to obtain hydrolysates with dextrose equivalent in the range 24,9-32,8 after hour of biocatalysis. Effect of biocatalysts dosage on hydrolysates dynamic viscosity and quality of centrifugal separation was established.

Keywords: extrusion cooking, hydrolysis, enzyme, starch, dextrin.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Vinogradov, K.I. Krahmal i ego proizvodnye na rynke Rossii / K.I. Vinogradov // Materialy XI Mezhdunarodnoj konferencii po krahmalu. – Moskva, 2003. – S. 10.
2. Zubcov, V.A. Jekstruzija v pishhevyyh tehnologijah / V.A. Zubcov, I.A. Minevich, L.L. Osipova, P.P. Babenko, A.N. Martinchik, B.A. Pozdnjakov, L.V. Rimareva, V.I. Stepanov. – Tver': Tverskoj gosudarstvennyj universitet, 2014. – 129 s.
3. Bogatyrev, A.N. Termoplasticheskaja jekstruzija: nauchnye osnovy, tehnologija, oborudovanie / A.N. Bogatyrev, V.P. Jur'ev. – M.: «Stupen'», 1994. – 200 s.
4. Sposob polucheniya gidrolizata iz krahmalosoderzhashhego syr'ja i ustanovka dlja ego osushhestvlenija: pat. 2264473 Ros. Federacija, MPK S13K1/06, S12S7R/06, S12R19/14, / Stepanov V.I., Ivanov V.V., Poljakov V.A., Rimareva L.V., zajavitel' i patentoobladatel' Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut pishhevoj biotehnologii. – №2004118808/13; zajavl. 23.06.2004, opubl. 20.11.2005.
5. Sposob polucheniya gidrolizata iz krahmalosoderzhashhego syr'ja: pat. 2382082 Ros. Federacija, MPK S13K1/06 / Stepanov V.I., Ivanov V.V., Sharikov A.Ju., Poljakov V.A., Rimareva L.V., zajavitel' i patentoobladatel' Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut pishhevoj biotehnologii. – № 2009101669/13; zajavl. 21.01.2009, opubl. 20.02.2010.

Stepanov Vladimir Ivanovich

Russian research Institute of food biotechnology – a branch of Federal state budget institution of science
Federal research center of food, biotechnology and food safety
Candidat of technical sciences, head of department
111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Ivanov Victor Vital'evich

Russian research Institute of food biotechnology – a branch of Federal state budget institution of science
Federal research center of food, biotechnology and food safety
Candidat of technical sciences, leading researcher
111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Sharikov Anton Yur'evich

Russian research Institute of food biotechnology – a branch of Federal state budget institution of science
Federal research center of food, biotechnology and food safety
Candidat of technical sciences, senior researcher
111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Polivanovskaya Darya Victorovna

Russian research Institute of food biotechnology – a branch of Federal state budget institution of science
Federal research center of food, biotechnology and food safety
Junior researcher
111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Khabibulina Natal'ja Viktorovna

Closed joint-stock company «Partner-M»
Candidat of technical sciences, technologist-researcher
109316, Moscow, ul. Talalihina. 26-204, E-mail: foodbiotech@yandex.ru

Л.Я. РОДИОНОВА, Т.Н. ВНУКОВА

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ СТОЛОВОГО АРБУЗА

Установлено, что вторичное сырье плодов столового арбуза может использоваться в качестве нетрадиционного источника получения пектина. Максимальный выход пектиновых веществ достигается при использовании в качестве гидролизующего агента винной кислоты при продолжительности процесса гидролиза-экстрагирования 3 ч и соотношении расхода масс 1:2. Использование вторичных продуктов переработки столового арбуза позволит расширить ассортимент доступного пектиносодержащего сырья.

Ключевые слова: столовый арбуз, пектиновые вещества, пектиновый экстракт, технология переработки.

В настоящее время актуальными являются проблемы рационального использования сырьевых ресурсов, комплексной переработки и безопасной утилизации вторичных сырьевых ресурсов. Для их решения требуется наращивание производственной базы перерабатывающих отраслей АПК, а также улучшение использования сырья путем разработки и создания инновационных технологий комплексной переработки ценных вторичных сырьевых ресурсов на основе разработок в области науки и техники.

Развитие пищевой, химической, фармацевтической промышленности, а также всех отраслей машиностроения приводит к ухудшению экологической обстановки. С каждым годом растет загрязнение окружающей среды различными промышленными выбросами, выхлопными газами транспорта, содержащими соли тяжелых металлов, радионуклидами и другими токсичными для животного и растительного мира веществами [17, 19].

Пектиновые вещества обладают широким спектром физиологической активности. Особый интерес к пектину возник в конце прошлого столетия, когда появились первые сведения о его способности выводить из организма тяжелые металлы (свинец, кобальт, цинк, молибден, ртуть) и изотопы иттрия, цезия, стронция, биогенные токсины, чужеродные для живых организмов вещества, продукты метаболизма и биологически вредные вещества, способные накапливаться в организме, такие как холестерин, желчные кислоты [11, 17].

Пектиновые вещества были открыты в 1825 г., однако, несмотря на то, что их изучение продолжается более ста лет, химическое строение этих соединений выяснено лишь во второй половине XX в. Причиной этого является трудность получения чистых препаратов пектиновых веществ в неизменном состоянии [18].

Организмом человека пектиновые вещества не усваиваются, частично эти вещества расщепляются пектиназами микроорганизмов, однако проходя через желудочно-кишечный тракт человека, они образуют комплексы с тяжелыми металлами, остатками лекарственных средств, радионуклидами и т.п., проводят генеральную чистку кишечника [9].

Пектиновые вещества – высокомолекулярные полисахариды растительного происхождения, главным компонентом которых является полигалактуроновая кислота, состоящая из звеньев D-галактуроновой кислоты [7], соединенных α связями, встречаются в клеточных стенках растений, образованных из целлюлозы. Они вместе с гемицеллюлозами выполняют структурную функцию, являются цементирующим материалом клеточных стенок, объединяют их в единое целое в том или ином органе растений [18].

Свойство пектина образовывать студни используется в пищевой промышленности при производстве пастилы, мармелада, желе, зефира и др. На этом свойстве основан и лечебный эффект пектина. В желудочно-кишечном тракте пектин образует гель, и продвигаясь в кишечнике, захватывает вредные вещества. Образующаяся под действием микрофлоры кишечника при распаде пектина кислота способствует детоксикации токсичных веществ [2].

Пектиновые вещества применяются в качестве эмульгаторов для изготовления майонеза и маргарина в масложировом производстве [9], в консервном – при производстве томатной заливки, плодово-ягодных консервов, супов, в молочной промышленности – молочных десертов, йогуртов и других кисломолочных продуктов.

В медицинской и фармацевтической промышленности пектины используются в качестве физиологически активных веществ с полезными для организма человека свойствами [1].

Результаты научных исследований свидетельствуют об эффективности применения пектинов при нарушении обмена веществ, особенно липидного и углеводного, сопровождающихся уже на ранней стадии эндоинтоксикацией; помогает улучшить состояние кожи при различных дерматологических заболеваниях [7].

Сырьем для получения пектина в промышленных масштабах являются яблочные и виноградные выжимки, кожура цитрусовых, корзинки-соцветия подсолнечника, свекловичный жом [13]. Альтернативными источниками пектиновых веществ могут служить выжимки айвы, кормовые арбузы, тыква, кора хвойных пород деревьев и др. [10, 17].

В настоящее время в России производство желирующих и лечебно-профилактических пектинов отсутствует, необходимая потребность в пектиновых веществах удовлетворяется за счет импорта [15].

Анализ современного рынка пектина и пектинопродуктов показал необходимость разработки новой технологии производства пектиновых экстрактов и концентратов с высокими качественными показателями [4, 5].

С этой целью на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции нами были проведены исследования по использованию кормового арбуза, как сырья для получения пектина и пектинового экстракта. Однако у кормового и столового арбуза много общего. Поэтому были осуществлены исследования по вторичному сырью, полученному при переработке столового арбуза. В основном вторичное сырье представлено подкормочным слоем и кожурой столовых арбузов, также в его состав входят выжимки, полученные при производстве соков.

Наша исследовательская работа состояла в подборе условий для выделения пектина из столового арбуза, получении пектиновых веществ и по полученным данным сравнении их качества с данными известных традиционных источников пектина, а также по возможности получения пищевых гидратопектинов. Все данные представлены на сырую массу.

К бахчевым культурам относят группу видов семейства Тыквенные. Среди культурных видов и родов этого семейства наибольшее народнохозяйственное значение и широкое распространение имеют столовый и кормовой арбуз [3].

Плодовая мякоть столового арбуза содержит от 5,5 до 13% легкоусваиваемых сахаров (глюкоза, фруктоза и сахароза). К моменту созревания преобладают глюкоза и фруктоза, в процессе хранения арбуза накапливается сахароза. В мякоти содержатся витамины (В₁, В₂, РР, фолиевая кислота) и минеральные вещества (калий, фосфор, кальций, магний, натрий).

Арбузные семена содержат до 25% масла. Масло семян арбуза содержит полиненасыщенные жирные кислоты: линолевую, линоленовую, пальмитиновую. По физико-химическим свойствам похоже на миндальное масло и может заменять его, по вкусовым – на оливковое [14].

Для разработки технологии извлечения пектиновых веществ важно знать их количественное содержание в различных частях плодов столового арбуза и фракционный состав.

В растительной ткани пектиновые вещества представлены двумя фракциями: протопектином и растворимым пектином. Протопектин в большей степени локализуется в клеточных стенках и межклетниках, а растворимый пектин входит в состав жидкой части клетки и располагается в цитоплазме и вакуолях [6].

Исследования по определению фракционного состава пектиновых веществ в плодах кормового и столового арбуза представлены в таблице 1.

Получение пектина в промышленных условиях представляет собой сложное производство с определенными требованиями, предъявляемыми к сырью и к продуктам производства – пектиновому экстракту и порошку [5].

Таблица 1 – Фракционный состав пектиновых веществ в плодах кормового и столового арбуза

Исследуемый объект	Массовая доля растворимого пектина, %	Массовая доля протопектина, %	Массовая доля суммы ПВ, %
Кормовой арбуз	3,1	6,2	9,3
Столовый арбуз	2,5	5,8	8,3

Известно, что параметры процесса выделения пектина, такие как предварительная обработка сырья, продолжительность экстракции, температура и вид осадителя, зависят от особенностей исследуемого сырья [16].

В процессе переработки столового арбуза образуется вторичное сырье в виде корок с подкорковым слоем, которое требует либо немедленной переработки, либо какого-то способа консервирования. Консервирование вторичного сырья может осуществляться следующим образом: замораживанием, засаливанием, консервированием сернистой кислотой.

Нами были проведены исследования по определению выхода пектиновых веществ и их концентрации в пектиновом экстракте корок столового арбуза в зависимости от вида гидролизующего агента, температуры и длительности гидролиза. В качестве гидролизующего агента использовали янтарную и винную кислоту в концентрациях от 0,1 до 0,6%; длительность гидролиза 1-3 часа при температуре 80 и 90°C; соотношение фаз 1:1, 1:2 и 1:3.

В процессе исследований была проведена сравнительная оценка пектиновых веществ, полученных при разных параметрах процесса гидролиз-экстрагирования.

Важным фактором, оказывающим влияние на выход пектиновых веществ, является продолжительность процесса гидролиза-экстрагирования [7].

Продолжительность процесса колебалась от 1 до 3 ч. Влияние продолжительности процесса гидролиза-экстрагирования на выход целевого продукта показано на рисунках 1 и 2.

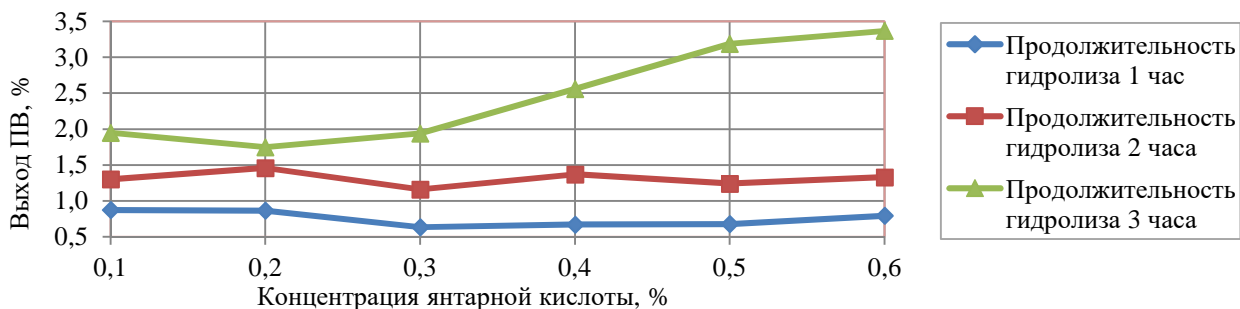


Рисунок 1 – Влияние продолжительности процесса гидролиза-экстрагирования на выход пектиновых веществ из корок столового арбуза

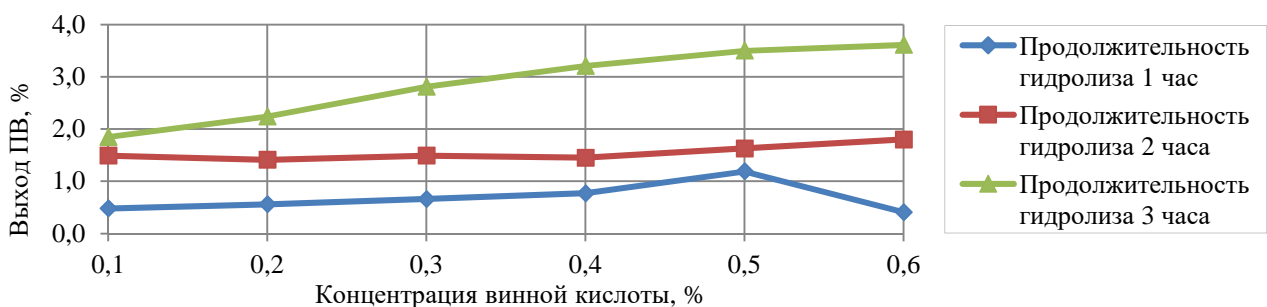


Рисунок 2 – Влияние продолжительности процесса гидролиза-экстрагирования на выход пектиновых веществ из корок столового арбуза

Приведенные данные, полученные в результате опытов, показывают, что получены самые высокие результаты при 3-х часовом гидролизе. В качестве гидролизующего агента возможно применение как янтарной, так и винной кислот. Наиболее высокий выход пектиновых веществ наблюдается при концентрации кислот 0,5-0,6%. Большой разницы между концентрацией гидролизующего агента не наблюдается, поэтому мы выбираем винную кислоту.

Дальнейшие опыты были направлены на исследование влияния температуры гидролиза на выход пектиновых веществ из корок столового арбуза.

В процессе гидролиза-экстрагирования значение имеет температура процесса. С повышением температуры увеличивается выход целевого продукта и сокращается продолжительность процесса, поскольку горячий гидролизующий агент способствует лучшему отделению тканей и разрыву клеточных стенок, ускоряя тем самым течение диффузионного процесса [19].

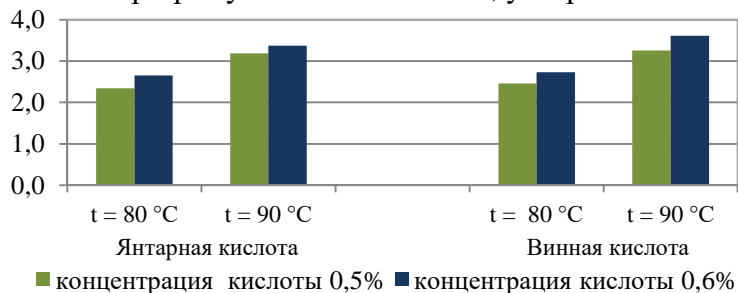


Рисунок 3 – Влияние температуры процесса гидролиза-экстрагирования на выход пектиновых веществ из корок столового арбуза

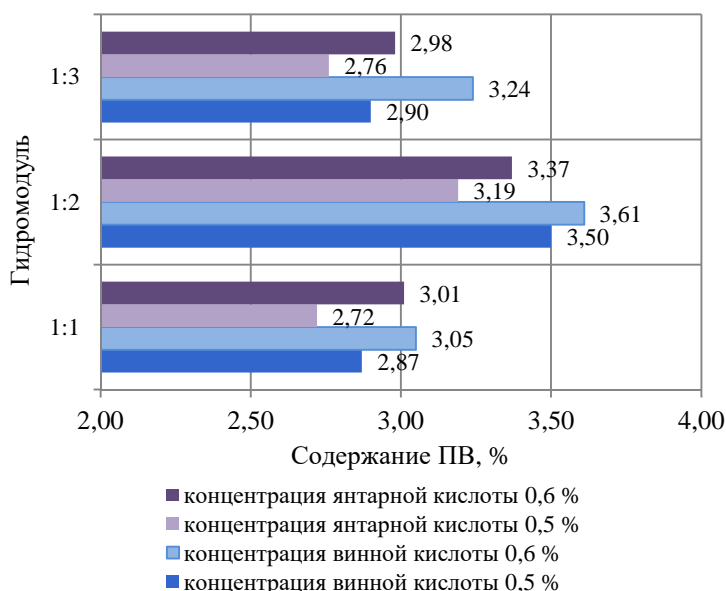


Рисунок 4 – Влияние гидромодуля на выход пектиновых веществ в корках и подкорковом слое плодов столового арбуза

Таким образом, для извлечения пектиновых веществ из корок столового арбуза мы предлагаем использовать в качестве гидролизующего агента винную кислоту концентрацией 0,5 и 0,6% соответственно при температуре 90°C, продолжительности процесса 3 часа и соотношении расхода масс 1:2.

На рисунке 3 показана зависимость выхода пектиновых веществ от температуры гидролиза-экстрагирования. Установлено, что проведение гидролиза при температуре 90°C повышает выход пектина на 1-1,5%. Таким образом оптимальный выход пектиновых веществ наблюдается при следующих параметрах гидролиза-экстрагирования: концентрация винной кислоты 0,6%, длительность гидролиза 3 часа, температура гидролиза 90°C. Кроме установленных критериев еще имеет значение соотношение фазы сырья и гидролизующего агента, что также влияет на выход экстрагируемого вещества.

Определяя требования к пектиносодержащему сырью с учетом проведенных исследований, следует отметить, что размер частиц сырья должен составлять 4-6 мм.

Изучение зависимости выхода пектиновых веществ от соотношения расхода масс представлено на рисунке 4. Исследованиями установлено, что максимальный выход пектиновых веществ наблюдается при соотношении масс столового арбуза и гидролизующего агента 1:2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аймухамедова, Г.Б. Зависимость свойств пектиновых веществ от их метоксиальной составляющей / Г.Б. Аймухамедова, З.Н. Каракеева, Н.П. Шелухина. – Фрунзе, 1990. – 112 с.
2. Батеев, Е.А. Пектин, его модификация и применение в пищевой промышленности / Е.А. Батеев, А.А. Кочеткова, М.В. Гернет // АгроНИИТЭИПП, Сер. 17. Кондитерская промышленность. – 1992. – Вып. 4. – № 1. – 32 с.
3. Белик, В.Ф. Бахчеводство / В.Ф. Белик. – М.: Колос, 1982. – 175 с.
4. Внукова, Т.Н. Комплексная переработка арбузов с целью получения пектинопродуктов / Т.Н. Внукова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 г. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С 723-724.
5. Влащик, Л.Г. Использование пектинового экстракта из кормового арбуза в технологии хлеба / Л.Г. Влащик, Л.В. Донченко, Н.В. Сокол // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 3 (38). – С. 3-7.

6. Голубев, В.Н. Пектин: химия, технология, применение / В.Н. Голубев, Н.П. Шелухина. – Москва, 1995. – 317 с.
7. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт. – 276 с.
8. Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л.В. Донченко. – М.: Дели, 2008. – 255 с.
9. Зайцева, О.А. Структура и применение пектинов в пищевой промышленности и медицине [Электронный ресурс] / О.А. Зайцева // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. X междунар. студ. науч.-практ. конф. – № 7(10). – Режим доступа: [https://sibac.info/archive/meghdis/7\(10\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/7(10).pdf)
10. Колеснов, А.Ю. Пектин в пищевой промышленности / А.Ю. Колеснов, А.А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 1997. – № 2. – С. 16-19.
11. Комиссаренко, С.Н. Пектины – их свойства и применение / С.Н. Комиссаренко, В.Н. Спиридонов // Растительные ресурсы. – 1998. – Вып. 1. – С. 111-119.
12. Компанцев, В.А. Комплексообразование пектинов с ионами поливалентных металлов / В.А. Компанцев, Н.Ш. Кайшева, Л.П. Гокжаева. – М.: Пищевая промышленность. – 1990. – № 11. – С. 39-40.
13. Кочеткова, А.А. Классификация и применение пектинов / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колеснов // Пищевая промышленность. – 1995. – № 9. – С. 28-29.
14. Лавренов, В.К. Современная энциклопедия лекарственных растений / В.К. Лавренов, Г.В. Лавренова. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2009. – С. 30-31. (272 с.)
15. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. ч. 1. – С.Пб.: АН О НПО «Мир и Семья», АНО НПО «Профессионал», 2002. – 988 с.
16. Оводов, Ю.С. Полисахариды цветковых растений: структура и физиологическая активность // Биоорганическая химия. – 1998. – Т. 24, № 7. – С. 483-501.
17. Родионова, Л.Я. Научные основы конструирования функциональных пектиносодержащих сухих продуктов целевого назначения. [Электронный ресурс] / Л.Я. Родионова, И.В. Соболев, А.В. Степовой. – Электрон. дан. // Новые технологии. – 2010. – № 2. – С. 73-77.
18. Хотимченко, Ю.С. Применение энтеросорбентов в медицине / Ю.С. Хотимченко, А.В. Кропотков // Медико-фармацевтический вестник Приморья. – 1998. – №4. – С. 99-107.
19. Шелухина, Н.П. Научные основы технологии пектина / Н.П. Шелухина. – Фрунзе: Илим, 1988. – 168 с.

Родионова Людмила Яковлевна

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
 Доктор технических наук, профессор кафедры
 технологии хранения и переработки растениеводческой продукции
 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: rodionova-z@mail.ru

Внукова Татьяна Николаевна

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
 Аспирант кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции
 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: tayana565@mail.ru

L.YA. RODIONOVA, T.N. VNUKOVA

POSSIBILITY STUDY OF PECTIN SUBSTANCES EXTRACTION DURING THE COMPLEX PROCESSING OF TABLE WATERMELON

It was found that the table watermelon secondary raw materials can be used as an alternative source of pectin production. The maximum yield of pectin substances is achieved when using the tartaric acid as a hydrolyzing agent during 3 hours process of hydrolysis-extraction and mass consumption ratio of 1:2. The use of table watermelon secondary raw materials will increase the range of available pectin-containing raw materials.

Keywords: table watermelon, pectin, pectin extract, processing technology.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ajmuhamedova, G.B. Zavisimost' svojstv pektinovyh veshhestv ot ih metoksil'noj sostavljajushhej / G.B. Ajmuhamedova, Z.N. Karakeeva, N.P. Sheluhina. – Frunze, 1990. – 112 s.
2. Bateev, E.A. Pektin, ego modifikacija i primenenie v pishhevoj promyshlennosti / E.A. Bateev, A.A. Kochetkova, M.V. Gernet // AgroNIITJeIPP, Ser. 17. Konditerskaja promyshlennost'. – 1992. – Вып. 4. – № 1. – 32 s.
3. Belik, V.F. Bahchevodstvo / V.F. Belik. – М.: Kolos, 1982. – 175 s.

4. Vnukova, T.N. Kompleksnaja pererabotka arbuzov s cel'ju poluchenija pektinoproduktov / T.N. Vnukova // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sb. st. po materialam 71-j nauchno-prakticheskoj konferencii prepodavatelej po itogam NIR za 2015 g. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – S 723-724.
5. Vlashhik, L.G. Ispol'zovanie pektinovogo jekstrakta iz kormovogo arbuza v tehnologii hleba / L.G. Vlashhik, L.V. Donchenko, N.V. Sokol // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2016. – № 3 (38). – S. 3-7.
6. Golubev, V.N. Pektin: himija, tehnologija, primenenie / V.N. Golubev, N.P. Sheluhina. – Moskva, 1995. – 317 s.
7. Donchenko, L.V. Pektin: osnovnye svojstva, proizvodstvo i primenenie / L.V. Donchenko, G.G. Firsov. – M.: DeLi print. – 276 s.
8. Donchenko, L.V. Tehnologija pektina i pektinoproduktov / L.V. Donchenko. – M.: Deli, 2008. – 255 s.
9. Zajceva, O.A. Struktura i primenenie pektinov v pishhevoj promyshlennosti i medicine [Jelektronnyj resurs] / O.A. Zajceva // Nauchnoe soobshhestvo studentov: Mezhdisciplinarnye issledovanija: sb. st. po mat. X mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf. – № 7(10). – Rezhim dostupa: [https://sibac.info/archive/meghdis/7\(10\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/7(10).pdf)
10. Kolesnov, A.Ju. Pektin v pishhevoj promyshlennosti / A.Ju. Kolesnov, A.A. Kochetkova // Pishhevaja promyshlennost'. – 1997. – № 2. – S. 16-19.
11. Komissarenko, S.N. Pektiny – ih svojstva i primenenie / S.N. Komissarenko, V.N. Spiridonov // Rastitel'nye resursy. – 1998. – Vyp. 1. – S. 111-119.
12. Kompancev, V.A. Kompleksoobrazovanie pektinov s ionami polivalentnyh metallov / V.A. Kompancev, N.Sh. Kajsheva, L.P. Gokzhaeva. – M.: Pishhevaja promyshlennost'. – 1990. – № 11. – S. 39-40.
13. Kochetkova, A.A. Klassifikacija i primenenie pektinov / A.A. Kochetkova, A.Ju. Kolesnov // Pishhevaja promyshlennost'. – 1995. – № 9. – S. 28-29.
14. Lavrenov, V.K. Sovremennaja jenciklopedija lekarstvennyh rastenij / V.K. Lavrenov, G.V. Lavrenova. – M.: ZAO «OLMA Media Grupp», 2009. – S. 30-31. (272 s.)
15. Novyj spravocnik himika i tehnologa. Syr'e i produkty promyshlennosti organicheskikh i neorganicheskikh veshhestv. ch. 1. – S.Pb.: AN O NPO «Mir i Sem'ja», ANO NPO «Professional», 2002. – 988 s.
16. Ovodov, Ju.S. Polisaharidy cvetkovykh rastenij: struktura i fiziologicheskaja aktivnost' // Bioorganicheskaja himija. – 1998. – T. 24, № 7. – S. 483-501.
17. Rodionova, L.Ja. Nauchnye osnovy konstruirovaniya funkcional'nyh pektinosoderzhashhih suhich produktov celevogo naznachenija. [Jelektronnyj resurs] / L.Ja. Rodionova, I.V. Sobol', A.V. Stepovoj. – Jelektron. dan. // Novye tehnologii. – 2010. – № 2. – S. 73-77.
18. Hotimchenko, Ju.S. Primenenie jenterosorbentov v medicine / Ju.S. Hotimchenko, A.V. Kropotov // Mediko-farmaceuticheskij vestnik Primor'ja. – 1998. – №4. – S. 99-107.
19. Sheluhina, N.P. Nauchnye osnovy tehnologii pektina / N.P. Sheluhina. – Frunze: Ilym, 1988. – 168 s.

Rodionova Lyudmila Yakovlevna

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Doctor of technical sciences, professor at the department of technology of storage and processing of plant production

350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13, E-mail: rodionova-z@mail.ru

Vnukova Tat'jana Nikolaevna

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Post-graduate student at the department of technology of storage and processing of plant production

350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13, E-mail: tayana565@mail.ru

УДК 542.06

Ю.А. УБАСЬКИНА, Ю.А. КОРОСТЕЛЕВА

ОТБЕЛИВАНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА ДИАТОМИТОМ, МОДИФИЦИРОВАННЫМ ЛИМОННОЙ КИСЛОТОЙ

В работе определены оптимальные значения количества и концентрации раствора лимонной кислоты для модификации диатомита в целях получения максимальных значений активности адсорбента и скорости фильтрации подсолнечного масла. Было обнаружено, что при модификации диатомита раствором лимонной кислоты происходит разрушение крупных и агрегирование мелких частиц диатомита. Было установлено, что разрушение крупных частиц диатомита способствует увеличению величины адсорбции пигментов из подсолнечного масла, выраженной через активность адсорбента, а агрегирование мелких частиц ведет к увеличению скорости фильтрации масла, что определяет эксплуатационные свойства адсорбента. Рекомендовано для получения отбеливающих земель на основе диатомита использование 3-6 масс. % 33-35%-го раствора лимонной кислоты.

Ключевые слова: диатомит, лимонная кислота, отбеливание, подсолнечное масло.

ВВЕДЕНИЕ

Получение светлого рафинированного масла происходит с использованием специальных адсорбентов – отбеливающих земель. В качестве отбеливающих земель используют бентониты, подкисленные серной кислотой. Необходимо отметить, что бентониты требуемого качества мало распространены на территории Российской Федерации, поэтому адсорбенты для отбеливания подсолнечного масла импортируются. Импортные дешевые отбеливающие земли изготавливаются на основе бентонитов невысокого качества и технической серной кислоты. Серная кислота активно применяется в пищевой промышленности (пищевая добавка E513). Между тем в технической серной кислоте, изготавливаемой по ГОСТ 2184-77 и применяемой для производства отбеливающих земель, не нормируется содержание тяжелых металлов, мышьяка, хлористых соединений. Также необходимо отметить, что пары серной кислоты токсичны, вследствие чего серную кислоту относят ко второму классу опасности.

Таким образом, на сегодняшний день актуально получение адсорбента для отбеливания масла с применением безопасного, дешевого, широко распространенного отечественного сырья без применения серной кислоты. Ранее в работах [1-4] предлагалась замена отбеливающих земель на основе бентонита на отбеливающие земли на основе диатомита.

Целью данной работы стало исследование возможности замены токсичной технической серной кислоты при модификации поверхности диатомита на более безопасную лимонную кислоту.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ

В качестве объекта исследования использовали карьерный диатомит Инзенского месторождения Ульяновской области. Для модификации диатомита в высушенный при 250°C и измельченный в шаровой мельнице в течение 25 мин. карьерный диатомит добавляли раствор лимонной кислоты. Полученную смесь перемешивали в течение 10 мин. при 800 об./мин. в лабораторном смесителе Eirich R02. Удельную поверхность модифицированного диатомита определяли с помощью анализатора сорбции газов NOVA 1000e. Гранулометрический состав модифицированного диатомита определяли на лазерном микроанализаторе размеров частиц «Анализетте 22». Свойства модифицированного диатомита исследовали на образцах подвергнутого кислотной гидратации подсолнечного масла Лабинского маслоэкстракционного завода. Отбеливание подсолнечного масла производили по методике, приведенной в работе [3]. Цветное число масла до и после отбеливания определяли спектрометрически на тинтометре Lovibond PFX995. Активность адсорбента определяли, как процентное отношение цветного числа масла после отбеливания к цветному числу масла до отбеливания. Скорость фильтрации определяли следующим образом. В подсолнечное масло помещали 1 масс. % адсорбента,

нагревали смесь при перемешивании до температуры 80°C, затем фильтровали через бумажный фильтр в мерный цилиндр. За скорость фильтрации принимали объем масла, в мл, отфильтрованный за 5 мин. При регрессионном анализе полученных зависимостей для определения функции регрессии, ее коэффициента детерминации R^2 и стандартного отклонения s использовали программу Advanced Grapher 2.2.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Анализ гранулометрического состава диатомита, модифицированного лимонной кислотой, показал, что при добавлении одинакового количества кислоты (2 масс. %) к диатомиту с ростом концентрации раствора лимонной кислоты от 0 до 10% D_{50} снижается с 10,56 мкм до 9,46 мкм (на 10,42%), а затем с ростом концентрации раствора лимонной кислоты от 10 до 20% повышается до 10,29 мкм (на 7,86%). С ростом концентрации раствора лимонной кислоты от 0 до 20% D_{90} снижается на 31,59%. С ростом концентрации раствора лимонной кислоты от 0 до 10% D_{99} сначала снижается с 67 до 52,26 мкм (на 19%), а затем повышается с ростом концентрации раствора лимонной кислоты от 10 до 20% до 59,28 мкм (на 7,49%).

Можно сделать вывод, что при контакте раствора лимонной кислоты с поверхностью диатомита происходит разрушение крупных и агрегирование мелких частиц диатомита.

Данный вывод подтверждается данными, представленными на микрофотографиях частиц нативного и модифицированного диатомита, выполненными на базе исследовательского комплекса полиэмиссионного электронного микроскопа Supra SSVP (рисунок 1).

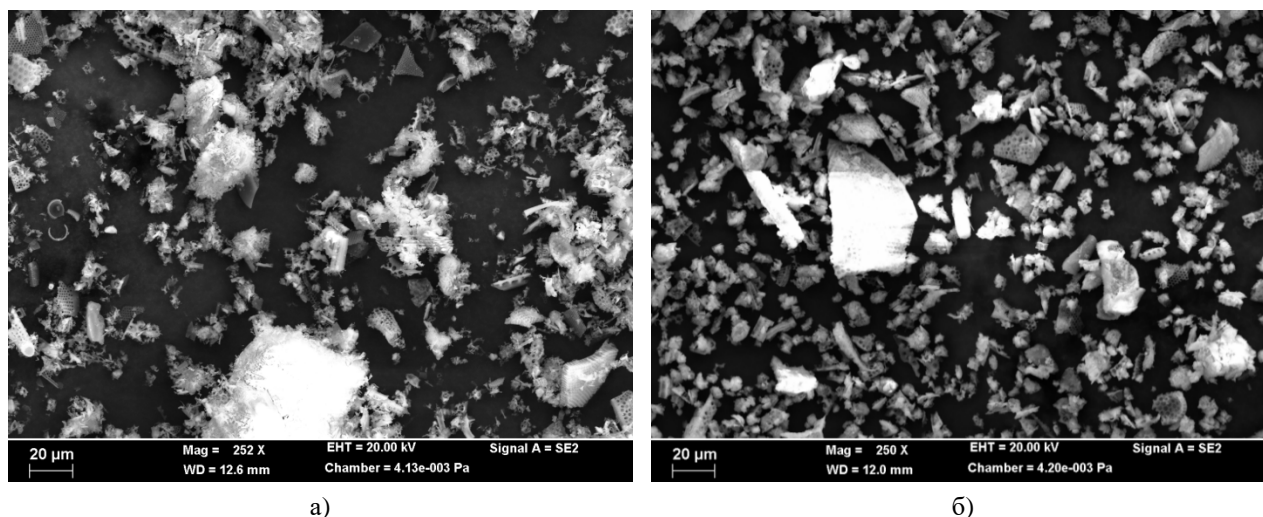


Рисунок 1 – Микрофотографии частиц нативного и модифицированного диатомита
а – нативный диатомит, б – диатомит, модифицированный лимонной кислотой

На рисунке 1 заметно, что после обработки раствором лимонной кислоты мелких частиц становится значительно меньше, видны агрегаты, образованные путем соединения мелких частиц.

Также этот вывод подтверждается данными по величине удельной поверхности диатомита: при добавлении 10%-го раствора лимонной кислоты к диатомиту его удельная поверхность уменьшается с $30,5 \pm 0,46$ м²/г до $12,6 \pm 0,11$ м²/г. При повышении концентрации лимонной кислоты в растворе от 10 до 20% (с шагом 5 масс. %) удельная поверхность диатомита, модифицированного лимонной кислотой, линейно возрастает до $17,0 \pm 0,09$ м²/г, уравнение регрессии ($R^2 = 0,99$, $s = 0,126$):

$$S_{уд} = 0,45 \cdot C + 8,06$$

где $S_{уд}$ – удельная поверхность диатомита, C – концентрация раствора лимонной кислоты.

Это свидетельствует о разрушении крупных частиц диатомита при обработке раствором лимонной кислоты. Разрушение крупных частиц диатомита способствует увеличению вели-

чины адсорбции пигментов из подсолнечного масла поверхностью модифицированного диатомита, выраженной через активность адсорбента, а агрегирование мелких частиц ведет к увеличению скорости фильтрации масла, что и определяет эксплуатационные свойства адсорбента.

Для определения количества и концентрации раствора лимонной кислоты, необходимой для получения модифицированного диатомита с максимальной величиной активности и высокой скоростью фильтрации, варьировали количество и концентрацию раствора добавляемой к диатомиту лимонной кислоты в широких пределах (количество добавляемой кислоты от 0,1 до 6 масс. %, концентрацию раствора лимонной кислоты от 8,33 до 60%).

Было обнаружено, что активность адсорбента достигает максимальной величины, равной $78,4 \pm 1,56\%$ (по сравнению с $39,95 \pm 2,25\%$ для нативного диатомита), при добавлении к диатомиту 3 масс. % 33,3%-го раствора лимонной кислоты. Такая активность адсорбента соответствует требованиям, предъявляемым к промышленным отбеливающим землям (65-80%). Скорость фильтрации при этом составляет 23 ± 2 мл/5 мин. (16 ± 1 мл/5 мин. для нативного диатомита). При анализе данных по скорости фильтрации масла было найдено, что максимальная скорость фильтрации – 27 ± 1 мл/5 мин., достигается при использовании для модификации поверхности диатомита 6 масс. % раствора лимонной кислоты с концентрацией 35,3 масс. %.

Можно сделать вывод, что использование 3-6 масс. % 33-35%-го раствора лимонной кислоты для модификации поверхности диатомита может привести к получению адсорбента для отбеливания подсолнечного масла с превосходными эксплуатационными свойствами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При модификации диатомита раствором лимонной кислоты происходит разрушение крупных и агрегирование мелких частиц диатомита. Разрушение крупных частиц диатомита способствует увеличению величины адсорбции пигментов из подсолнечного масла, выраженной через активность адсорбента, а агрегирование мелких частиц ведет к увеличению скорости фильтрации масла, что и определяет эксплуатационные свойства адсорбента. Для получения отбеливающих земель на основе диатомита оптимально использование 3-6 масс. % 33-35%-го раствора лимонной кислоты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сtryженок, А.А. Совершенствование технологии адсорбционной рафинации растительных масел: дис... канд. техн. наук: 05.18.06: защищена 03.07.2015 / Альбина Анатольевна Сtryженок. – Краснодар, 2015. – 144 с.
2. Бутина, Е.А. Применение отбеливающих земель на основе диатомита для отбели растительных масел / Е.А. Бутина, Е.О. Герасименко, А.А. Сtryженок, С.В. Шабашева, Е.А. Никифоров, Ю.А. Убаськина, Т.Д. Барановская // Масла и жиры. – 2012. – № 2. – С. 17-19.
3. Гостева, Г.Г. Производство отбеливающих земель из диатомита: часть 3. Способ получения / Г.Г. Гостева, Е.В. Петренко, Г.Н. Журавлева // Новые технологии. – 2013. – № 2. – С. 78-85.
4. Пономарев, В.В. Технология адсорбентов для очистки растительных масел на основе диатомита и бентонита Ростовской области: дис... канд. техн. наук: 05.17.01: защищена 17.05.11 / Владимир Владимирович Пономарев. – Новочеркасск, 2011. – 146 с.

Убаськина Юлия Александровна

Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
107076, г. Москва, Богородский вал, 3
E-mail: juliabasjo@gmail.com

Коростелева Юлия Александровна

ООО Научно-технологический центр «Силикатные материалы и технологии»
432017, г. Ульяновск, ул. Кузнецова, 4 Б
E-mail: jkorostelyova@yandex.ru

YU.A. UBASKINA, YU.A. KOROSTELYOVA

THE BLEACHING OF SUNFLOWER OIL BY THE DIATOMITE MODIFIED WITH CITRIC ACID

The work is devoted to determine the optimal values of amount and concentration of the solution of citric acid for modification of diatomite to obtain the maximum values of the activity of the adsorbent and the rate of filtration of sunflower oil. It was found that when diatomite is modified with a solution of citric acid, large and aggregate small particles of diatomite are destroyed. It was found that the destruction of large particles of diatomite increases the value of adsorption of pigments from sunflower oil, expressed through the activity of the adsorbent. At the same time the aggregation of small particles causes an increase in the rate of sunflower oil filtration, which determines the operating properties of the adsorbent. It is recommended the use of 3-6 wt. % of 33-35% solution of citric acid for the production of bleaching earths based on diatomite.

Keywords: diatomite, citric acid, bleaching, sunflower oil.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Stryzhenok, A.A. Sovershenstvovanie tehnologii adsorbcionnoj rafinacii rastitel'nyh masel: dis... kand. tehn. nauk: 05.18.06 : zashhishhena 03.07.2015 / Al'bina Anatol'evna Stryzhenok. – Krasnodar, 2015. – 144 s.
2. Butina, E.A. Primenenie otbelivajushhih zemel' na osnove diatomita dlja otbelki rastitel'nyh masel / E.A. Butina, E.O. Gerasimenko, A.A. Stryzhenok, S.V. Shabasheva, E.A. Nikiforov, Ju.A. Ubas'kina, T.D. Baranovskaja // Masla i zhiry. – 2012. – № 2. – S. 17-19.
3. Gosteva, G.G. Proizvodstvo otbelivajushhih zemel' iz diatomita: chast' 3. Sposob poluchenija / G.G. Gosteva, E.V. Petrenko, G.N. Zhuravleva // Novye tehnologii. – 2013. – № 2. – S. 78-85.
4. Ponomarev, V.V. Tehnologija adsorbentov dlja ochistki rastitel'nyh masel na osnove diatomita i bentonita Rostovskoj oblasti: dis... kand. tehn. nauk: 05.17.01: zashhishhena 17.05.11 / Vladimir Vladimirovich Ponomarev. – Novocherkassk, 2011. – 146 s.

Ubaskina Yulia Alexandrovna

The State Scientific Research Institute of Chemical Reagents
and High Purity Chemical Substances «Kurchatov Institute»
107076, Moscow, Bogorodsky val, 3
E-mail: juliabasjo@gmail.com

Korosteleva Yulia Alexandrovna

Limited Liability Company Science and Technology Center «Silicate Materials and Technologies»
432017, Ulyanovsk, ul. Kuznetsova, 4 B
E-mail: jkorostelyova@yandex.ru

А.Ю. СОКОЛОВ, Т.Б. ЧЕРЕВАТАЯ

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЗБИТОГО МЁДА И ОЦЕНКА ЕГО КАЧЕСТВА

Были изучены особенности производства, качества, ассортимента нового продукта питания – взбитого (кремового) мёда. В работе представлено описание свойств, в т.ч. текстуры, реологии кремового мёда, а также характеристика технологии приготовления данного продукта. Рассматриваются различные виды меда, на основе которых изготавливают кремовый мёд. Также описываются изменения при хранении меда, включая процесс кристаллизации продукта, что имеет особое значение в производстве кремового мёда.

Ключевые слова: мёд, процесс кристаллизации, взбитый мёд, крем-мёд, полезный продукт, сладкая масса, вязкость, текстура, потребительские свойства, вязкость, текстура.

В последнее время на отечественном рынке завоевывает все большую популярность такой вид продукции, как взбитый мед. Взбитый мед, в отличие от обычного меда, имеет более нежную мелкокристальную консистенцию, что делает его привлекательным даже для тех людей, кто никогда не любил обычный мед, например, вследствие уплотнения текстуры, засахаривания и т.д.

Большую популярность взбитый мед приобрел в Канаде. Мед предпочитают многие потребители, но все они признают, что при контакте с ним они пачкаются. С взбитым медом такого не происходит. Крем-мед получается нежным, вкусным и удобным в применении. Именно канадские пчеловоды и придумали новую технологию в 1928 г. А автором ее стал Дайс – профессор пчеловодства в Онтарийском Университете Гвельфа. Технология производства взбитого меда заимствована у западных пчеловодов, откуда она пришла в Польшу и теперь применяется в России.

Обязательно нужно обозначить, что взбитый мед получается только благодаря особой технологии переработки. Никаких добавок в него не вносят и ничего не извлекают, сохраняя полностью пищевую ценность.

Взбитый мёд обладает перламутровой структурой, приятным ароматом и привлекательным видом. Наиболее желательная для него температура хранения 20 °С. В эластичном виде крем-мед сохраняется примерно год. Это новый продукт меда, который еще не нашел большое число почитателей, хотя и заслуживает этого.



Рисунок 1 – Определение степени густоты взбитого меда глазным способом

Если сравнить консистенцию взбитого меда, то она имеет большое сходство с маргарином или же густой сметаной. Данный продукт легко извлекается из емкости и намазывается на хлеб, печенье и т.д. Он не будет стекать, а, напротив, долгое время сохранит свою форму (рисунок 1). Поэтому важно иметь четкое представление о текстурных, в том числе реологических свойствах этого продукта.

От обычной формы меда взбитый мед отличает несколько свойств:

1. Свои полезные свойства и вид, взбитый мед сохраняет не менее года.
2. Не нуждается в подогреве, так как в течение времени он не густеет.
3. Консистенция продукта удобна для намазывания на основу.
4. Во взбитом меде сохраняются все ароматические

вещества и полезные ингредиенты, присущие сотовому меду.

Для приготовления взбитого меда может быть использован рапсовый мёд. Известно, что среди других сортов рапсовый мед не слишком ценится. А в качестве нового продукта взбитого меда он превратился в питательный и полезный продукт, приобрел аромат и привлекательный вид. Взбитый мед не подвержен процессу брожения, так как не разделяем на фракции.

Так как взбитый мед легко мажется на ломтики хлебобулочных изделий, он может стать хорошей альтернативой для маленьких детей, которые любят сладкое и должны быть ограничены в больших количествах шоколадных паст.

Натуральный пчелиный мед подвержен процессу кристаллизации. Засахаренный продукт может иметь крупнозернистую текстуру, мелкозернистую или салообразную. Последнюю можно отождествлять со взбитым медом.

Процессом кристаллизации можно управлять. Сладкая масса представляет собой пересыщенный раствор сахаров. Это значит, что в ней больше растворенных веществ, чем может содержаться при температуре 4-28°C. Такое состояние неустойчиво, и с течением времени происходит выпадение избыточного количества вещества в твердое состояние.

Кристаллизация происходит вокруг так называемых зародышевых или затравочных кристаллов, которые разрастаются, присоединяя к себе частички из раствора. В сладком продукте такими зародышевыми кристаллами являются кристаллы глюкозы, зерна пыльцы растений и механические примеси.

Чем больше зародышевых кристаллов в массе, тем быстрее она садится и тем меньше размер кристаллов. Активнее всего кристаллизация происходит при температуре 14°C. Ниже 4°C и выше 28°C процесс кристаллизации практически прекращается. При высокой температуре образуются большие кристаллы, при низкой – мелкие.

Количество центров кристаллизации в медовой массе увеличивают двумя способами:

- механическим перемешиванием добиваются того, что кристаллы разбиваются на более мелкие;

- вносят 5% засахаренного меда или мелкокристаллической глюкозы.

При интенсивном перемешивании уже образовавшиеся кристаллы равномерно распределяются по всей массе и не дают образовываться крупным сросткам кристаллов. Пониженная температура способствует увеличению общего количества кристаллов и замедлению их роста по отдельности. Это свойство и было использовано при изобретении первоначальной технологии приготовления взбитого меда. Мед просто приводят к промежуточному состоянию между жидкой и твердой структурой обычным механическим воздействием. При этом температурный режим, необходимый для получения взбитого меда, никак не может влиять на сохранение в продукте всех его целебных свойств:

- для приготовления взбитого меда берут жидкий, начавший мутнеть продукт. Это означает, что процесс кристаллизации в нем только начинается;

- разливают в подготовленные емкости и оставляют на 10 суток, с соблюдением температурного режима 14°C;

- затем температуру в помещении поднимают до 28°C для размягчения меда и начинают его вымешивать до образования конечного продукта.

Перемешивание сладкой массы представляет собой трудоемкий процесс. При больших объемах используют специальное оборудование. Для этой цели выпускаются агрегаты для перемешивания меда от 50 до 900 кг. Они представляют собой цилиндрические емкости с внутренними лопастями.

Пчеловоды приспособливают для процесса перемешивания электродрели, перфораторы, тестомесилки, мешалки и другое. Насадки должны быть из нержавеющей стали или твердой пластмассы. Скорость перемешивания примерно 30 об. в минуту. Насадку следует выбрать с левым винтом для перемешивания консистентных материалов. Она не дает при перемешивании засасываться воздуху. При обработке медовая масса светлеет, иногда до белого цвета.

Учитывая, что основным потребительским свойством рассматриваемого продукта является вязкость, предприняли изучение данного показателя методом вискозиметрии. Для исследования были предоставлены компанией «The MED» две пробы взбитого меда с добавками



Рисунок 2 – Аппарат для перемешивания мёда

клюквы и черники. Испытания произведены с помощью ротационного вискозиметра «Полимер РПЭ-1М», оснащенного цилиндрическим ротором В10; результаты испытаний представлены в Пахс. В результате измерений были построены реограммы, отражающие вязкостное поведение двух образцов взбитого меда: клюквенного и черничного (рисунок 3).

Анализ реограмм показал, что пробы подчиняются общим закономерностям течения структурированных жидкостей, резких изменений, скачков динамической вязкости установлено не было. При этом вязкость черничного меда превышала данный показатель для клюквенного в 1,7-5 раз в измеренном диапазоне, что, видимо, связано с физико-структурными особенностями вкусовой добавки.

Реологическое поведение образцов объясняется применением стандартного сырья, пищевых ингредиентов и промышленной технологии, в т.ч. оборудования, обеспечивающих сравнительную однородность потребительских характеристик. Органолептическая оценка образцов показала отсутствие недостатков, продукты при смещении их слоя – очень густые (особенно черничный мед); цвет, аромат – ярко выражены, что обусловлено применяемым сырьем – медом цветочным и свежими диспергированными ягодами клюквой и черникой.

Реологическое поведение образцов объясняется применением стандартного сырья, пищевых ингредиентов и промышленной технологии, в т.ч. оборудования, обеспечивающих сравнительную однородность потребительских характеристик. Органолептическая оценка образцов показала отсутствие недостатков, продукты при смещении их слоя – очень густые (особенно черничный мед); цвет, аромат – ярко выражены, что обусловлено применяемым сырьем – медом цветочным и свежими диспергированными ягодами клюквой и черникой.

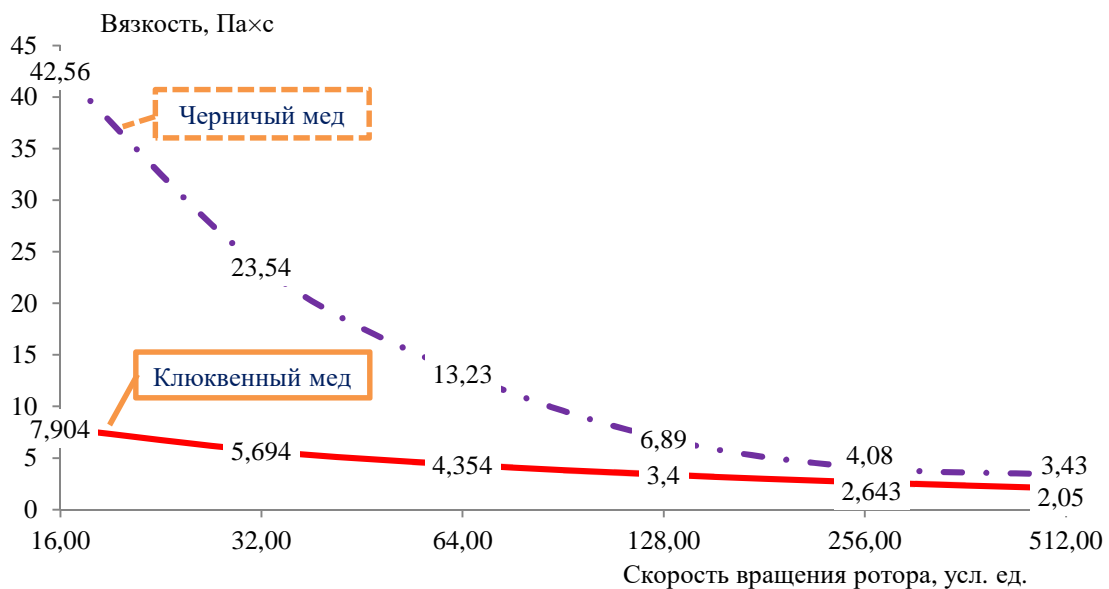


Рисунок 3 – Зависимость вязкости взбитого меда от скорости сдвига в ротационном вискозиметре

Таким образом, используя несложную технологию производства и методы оценки качества продукции, можно разрабатывать продукты питания в значительном ассортименте, контролировать их качество. Потребитель получит очень качественный продукт, сохраняющий все полезные свойства, в т.ч. биологически активные вещества, а также удобство в применении и аппетитный внешний вид.

Однако особую популярность в последние годы приобрел взбитый мед с добавлением ягод или орехов. Такой мед в процессе взбивания приобретает вкус, цвет и аромат, присущие добавленному ингредиенту. Так, например, при перемешивании с измельченными ягодами брусники мед приобретает красноватый оттенок, приятный кисловато-сладкий вкус и аромат ягод брусники.

Учитывая спрос, наблюдается рост количества производителей взбитого меда, которые расширяют ассортимент (взбитый мед, мед-суфле, медовый мусс, медомикс) и вырабатывают и реализуют продукты новых, иногда неожиданных вкусовых сочетаний.

Немаловажны и технико-экономические показатели для предприятий, поэтому в целях снижения себестоимости, а также для повышения потребительских свойств получаемого продукта некоторые производители стали добавлять во взбитый мед такие пищевые добавки, как загустители, красители и ароматизаторы. При этом в составе по-прежнему указаны только натуральный мед, ягоды или орехи. Указанные пищевые добавки не являются запрещенными и широко применяются в кондитерском производстве, однако могут вызывать у некоторых людей аллергические реакции. По этой причине их необходимо указывать в составе продукта.

Недобросовестные производители рассчитывают на то, что рядовой потребитель не сможет сделать полноценную экспертизу взбитого меда. Однако существует достаточно простой способ проверки меда на наличие сторонних примесей, доступный каждому человеку в домашних условиях. Необходимо взять ложку взбитого мёда, добавить в стакан с теплой водой и перемешать. Затем нужно выдержать данный раствор в течение 24 часов при комнатной температуре. Если вода останется прозрачной, а ягоды и орехи упадут на дно, значит, перед вами качественный продукт.

Технологи советуют обращать внимание на следующие особенности продукта:

– если в воде появились сгустки или плотная белая пена сверху, то это говорит о том, что в мёде присутствует пищевая добавка – загуститель, используемый обычно при выпечке кондитерских изделий;

– если в мёде присутствует краситель, то цвет раствора будет достаточно ярким;

– о наличии ароматизаторов может рассказать запах разбавленного мёда в воде.

В заключение отметим, что крем-мёд – это инновационный, интересный для покупателей продукт, который постепенно завоевывает рынок. Он не течет и не утрачивает свойства при перемешивании, что, несомненно, является преимуществами такого мёда. Главное – правильно уметь выбрать качественный продукт, оценить его качественные характеристики, чему способствовало изучение реологических свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stephen Buchmann, In Honey Bees: Letters From the Hive, 2015.
2. Соколов, А.Ю. Стандартизация и контроль качества продукции общественного питания: лабораторный практикум / А. Ю. Соколов. – М.: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2014. – 72 с.
3. Ратушный, А.С. Технология продукции общественного питания / А.С. Ратушный, Б.А. Баранов, Т.С. Элиарова, Л.П. Липатова, С.С. Аминов, Т.В. Жубрева, А.Ю. Соколов, Е.Я. Троицкая. – М.: Дашков и К°, 2016. – 336 с.
4. Пересадин, Н.А. Мёд и медолечение / Н.А. Пересадин, Т.В. Дьяченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 219 с.
5. Харчук, Ю. Мёд и продукты пчеловодства / Ю. Харчук. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 320 с.
6. Крем-мёд: Что это такое и как его делают? [Электронный ресурс] // В мире пчел. – Режим доступа: <http://vmirepchel.ru/med/krem-med.html>
7. Что такое крем-мед? Свойства и изготовление [Электронный ресурс] // Мед и пчеловодство. – Режим доступа: <http://receptymeda.ru/krem-med.htm>

Соколов Александр Юрьевич

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Кандидат технических наук, доцент кафедры ресторанного бизнеса
117997, Москва, Стремянный пер., 36
E-mail: alrs@inbox.ru

Череватая Татьяна Борисовна

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Студент магистратуры кафедры ресторанного бизнеса
117997, Москва, Стремянный пер., 36
E-mail: girl25.03@mail.ru

A.YU. SOKOLOV, T.B. CHEREVATAYA

PECULIARITIES OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF WHIPPED HONEY AND ITS QUALITY ESTIMATION

Studied were the peculiarities of the production, quality, range of new food product cream (whipped) honey. The paper presents description of the properties, including texture, rheology, creamy honey, as well as characteristics of the technology of preparation of the product. Discusses the various types of honey which are used for manufacturing cream honey. It also describes the changes during the storage of honey including the process of crystallization of the product, which is of particular importance in the production of cream and honey.

Keywords: honey crystallization, cream honey, useful product, sweet weight, viscosity, texture, consumer properties, viscosity, texture.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Stephen Buchmann, In Honey Bees: Letters From the Hive, 2015.
2. Sokolov, A.Ju. Standartizacija i kontrol' kachestva produkcii obshhestvennogo pitaniya: laboratornyj praktikum / A. Ju. Sokolov. – M.: Rossijskij jekonomicheskij universitet im. G.V. Plehanova, 2014. – 72 s.
3. Ratushnyj, A.S. Tehnologija produkcii obshhestvennogo pitaniya / A.S. Ratushnyj, B.A. Baranov, T.S. Jeliarova, L.P. Lipatova, S.S. Aminov, T.V. Zhubreva, A.Ju. Sokolov, E.Ja. Troickaja. – M.: Dashkov i K^o, 2016. – 336 s.
4. Peresadin, N.A. Mjod i medolechenie / N.A. Peresadin, T.V. D'jachenko. – Rostov n/D: Feniks, 2006. – 219 s.
5. Harchuk, Ju. Mjod i produkty pchelovodstva / Ju. Harchuk. – Rostov n/D: Feniks, 2007. – 320 s.
6. Krem-mjod: Chto jeto takoe i kak ego delajut? [Jelektronnyj resurs] // V mire pchel. – Rezhim dostupa: <http://vmirepchel.ru/med/krem-med.html>
7. Chto takoe krem-med? Svojstva i izgotovlenie [Jelektronnyj resurs] // Med i pchelovodstvo. – Rezhim dostupa: <http://receptymeda.ru/krem-med.htm>

Sokolov Aleksandr Yurievich

Plekhanov Russian University of Economic

Candidate of technical sciences, assistante professor at the department of Restaurant Business

117997, Moscow, Stremyanniy per., 36

E-mail: alrs@inbox.ru

Cherevataya Tatiana Borisovna

Plekhanov Russian University of Economic

Student of the department of Restaurant Business

117997, Moscow, Stremyanniy per., 36

E-mail: girl25.03@mail.ru

УДК 644.8

А.А. ЕМЕЛЬЯНОВ, Е.А. КУЗНЕЦОВА, Я. БРИНДЗА, Е.В. КЛИМОВА,
Н.А. СЕЛИФОНОВА, Е.А. КУЗНЕЦОВА

ПОЛУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СОКОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ

Приведены результаты исследования антиоксидантной активности концентрированных соков, полученных способом вакуумной сушки. Установлено, что все полученные концентрированные соки обладают антирадикальной активностью как в метанольных, так и в водных экстрактах. Показатель суммы флавоноидов не всегда коррелирует со значением антиоксидантной активности, что связано с разной природой антиоксидантов, присутствующих в сырье. Исследованные концентрированные соки могут найти широкое применение в пищевых технологиях для улучшения цвета продуктов и продления сроков годности.

Ключевые слова: концентрированные соки, вакуумная сушка, антиоксиданты.

Использование синтетических пищевых добавок, особенно консервантов, в связи с подозрением в токсичности усилило давление на производителей продуктов питания с требованиями или полностью удалить эти средства или принимать природные альтернативы для поддержания или продления срока годности продукта [5]. Многие растения, содержащие биологически активные соединения, можно рассматривать как хорошие альтернативы синтетическим антиоксидантным пищевым добавкам [7]. Антиоксидантные свойства биологически активных соединений, в основном, определяются их окислительно-восстановительными свойствами, способностью хелатировать тяжелые металлы и связывать активные формы кислорода [4]. Многие витамины, аминокислоты, микроэлементы обладают антиоксидантными свойствами непосредственно или косвенно, входя в состав ферментов-антиоксидантов [1].

Термическая обработка, как правило, рассматривается как фактор разрушительный для биологически активных соединений, потому что большинство из них становятся неустойчивыми при нагревании. Возможной альтернативой может стать применение вакуумной сушки, при которой используются мягкие температурные режимы воздействия на пищевое сырье.

С целью получения природных биологически активных веществ осуществлена низкотемпературная переработка плодово-ягодного сырья путем выделения из него обезвоженных фракций и исследована их антиоксидантная активность. Предварительно подготовленное сырье (ягоды земляники садовой черной, белой и красной смородины, плоды айвы) физически было разделено на сок прямого отжима и выжимки мякоти. Сок был выпарен в вакууме при температуре $t = (30-50)^\circ\text{C}$ с получением концентрата и природной воды исходного сырья. Подведенная мощность и скорость удаления влаги, приведенные к единице массы выпариваемой жидкости, соответственно, составили $N/G_0 \approx 270 \text{ Вт/кг}$ и $60\% \cdot \text{ч}^{-1}$ [2]. Концентрат и выжимки мякоти сушились при атмосферном давлении и температуре до 50°C с получением обезвоженного сока и сухих выжимок. После выпаривания в вакууме концентрат принимал вид пасты. Концентрат досушивали в конвективной сушилке при температуре, не превышавшей 50°C . В результате конвективной сушки вязкость концентрата возрастала до величины, позволявшей осуществлять экструзию с получением гранул. Гранулированный сок досушивали и размельчали в порошок. На рисунке 1 представлена схема переработки плодово-ягодного сырья.

По указанной технологии были получены концентраты соков земляники садовой черной, красной и белой смородины, айвы.

Определение общей антиоксидантной активности продуктов переработки растительного сырья проводили методом, предложенным Silva [6]. Экстракцию 1 г продуктов переработки растительного сырья производили метанолом и дистиллированной водой в течении 12 часов при непрерывном встряхивании с частотой 180 мин^{-1} . Соотношение навески и раство-

рителя 1:20 (масса/объем). Оптическую плотность растворов при взаимодействии ДФПГ с экстрактивными веществами растений определяли на спектрофотометре «Specord M40» при длине волны 515 нм. Сумму флавоноидов определяли общепринятым методом на КФК-3.

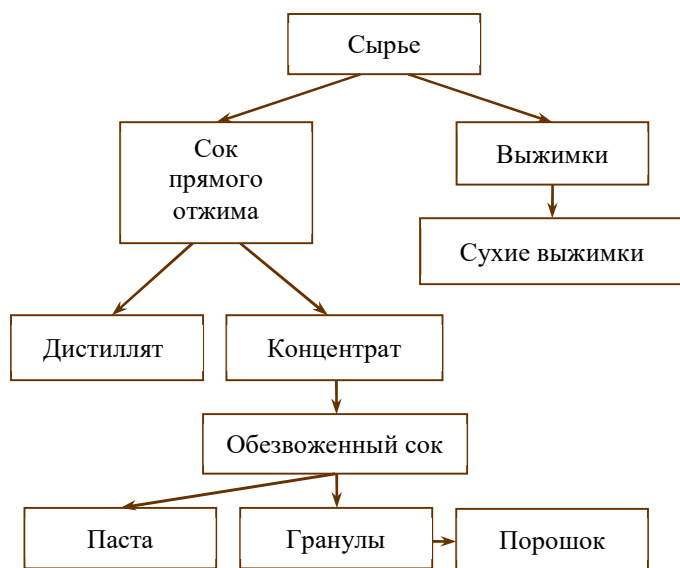


Рисунок 1 – Схема переработки плодово-ягодного сырья

Исследователи связывают проявление антиоксидантной активности растительных экстрактов с наличием в них хорошо растворимых в протопфильных растворителях (этанол, метанол) фенольных соединений [3]. В то же время хорошо известны водорастворимые антиоксиданты. Органические кислоты, содержащиеся в экстрактах растений в различных концентрациях и имеющие разные рКа, могут подавлять ионизацию фенольных антиоксидантов [1]. В пищевых технологиях преимущественно используют в качестве экстрагента воду, поэтому интерес представляет сравнение результатов определения общей антиоксидантной активности в метанольных и водных экстрактах продуктов растительного происхождения. Результаты определения антирадикальной актив-

ности антиоксидантов в метанольных и водных экстрактах концентрированных соков из исследуемого сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антиоксидантная активность и содержание флавоноидов в некоторых продуктах переработки растительного сырья

Концентрированные соки	% ингибирования ДФПГ (DPPH)		Сумма флавоноидов, %
	Метанольный экстракт	Водный экстракт	
земляника садовая	87,732	76,512	0,243
черная смородина	58,023	50,124	0,280
красная смородина	38,407	34,154	0,143
белая смородина	30,249	26,877	0,095
айва	83,861	79,142	0,112

Полученные результаты исследования показывают, что в метанольный экстракт переходит на 6,0-26,2% больше биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью. Это свидетельствует о том, что в метанольный экстракт переходят не только водорастворимые компоненты. Наибольшим переходом в метанольный экстракт растворимых в протопфильных растворителях фенольных соединений характеризуется концентрированный сок черной смородины. В этом соке обнаружено наиболее высокое содержание суммы флавоноидов (0,280%). Величина суммы флавоноидов в экстрактах из растительного сырья не коррелирует с показателем % ингибирования ДФПГ. Следовательно, антиоксидантная активность концентратов соков определяется наряду с биофлавоноидами наличием оксикислот, витаминов С, Е, β-каротина, ферментов окислительно-восстановительного действия и других биологически активных соединений.

Установлено, что наибольшей антирадикальной активностью среди исследованных продуктов переработки растительного сырья обладают концентрированные соки из ягод земляники садовой и плодов айвы. Сумма флавоноидов в концентрированном соке из плодов айвы имеет невысокие значения и в 2 раза ниже, чем в концентрированном соке из ягод земляники садовой. Вероятно, антиоксидантная активность концентрированного сока из плодов айвы определяется не флавоноидами, а соединениями другой природы.

Все полученные методом вакуумной сушки концентрированные соки обладают достаточно высокими показателями антиоксидантной активности, также они имеют интенсивную

окраску. Поэтому они могут найти широкое применение в пищевых технологиях для улучшения цвета продуктов и продления сроков годности.

Данная статья была подготовлена при активном участии исследователей международной сети AgroBioNet по выполнению международной программы «Агробиоразнообразие для улучшения питания, здоровья и качества жизни» (TRIVE ITMS 261 10230085) в рамках проектов «Содействие инновационных технологий специальных натуральных продуктов для здорового питания людей» (TEBIO ITMS 26220220115) в Центре сохранения и использования агробиоразнообразия на Факультете агробиологии и продовольственных ресурсов Словацкого сельскохозяйственного университета в Нитре и проекта АГРОБИОТЕХ (ITMS 26220220180). Соавторы Кузнецова Е.А., Селифонова Н.А. и Климова Е.В. хотели бы выразить благодарность Словацкому сельскохозяйственному университету в Нитре за предоставленную возможность по прохождению научной стажировки и получение стипендии в рамках программы Erasmus+ для проведения исследований, в течение которой были получены экспериментальные результаты по антиоксидантной активности концентрированных соков и подготовлена эта научная публикация.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яшин, А.Я. Новый прибор для определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках / А.Я. Яшин, Я.И. Яшин, Н.И. Черноусова. – М.: НПО «Химваوماتика», 2006. – 120 с.
2. Emalyanov, A.A. Avacuumdistiller / A.A. Emalyanov, V.V. Dolzhenkov, and K.A. Emalyanov // Instruments and Experimental Techniques. – 2008. – V. 51. – № 5. – P. 775-777.
3. Goupy, P., Quantitative Kinetic Analysis of Hydrogen Transfer Reactions from Dietary Polyphenols to the DPPH Radical / P. Goupy, C. Dufour, M. Loonis, O. Dangles // J. Agric. Food Chem. – 2003. – Vol. 51. – P. 615-622.
4. Krishnaiah, D. A review of the antioxidant potential of medicinal plants / D. Krishnaiah, R. Sarbatly, R. Nithyandam // Food and Bioproducts Processing. – 2011. – Vol. 89, № 3. – P. 217-233.
5. Senevirate, K. Antioxidant activities of phenolic extracts of vegetable oils and seed hulls of five plant species / K. Senevirate, R. Kotuwegedara // The Products of Scientific Technology. – 2009. – Vol. 15, № 5. – P. 419-425.
6. Silva, B.A. Phytochemical and antioxidant characterization of Hypericum perforatum alcoholic extracts / B.A. Silva, F. Ferreres, J.O. Malva, A.C. Dias // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 90, № 1-2. – P.157-167.
7. Yanishlieva, N. Natural antioxidants from herbs and spices / N. Yanishlieva, E. Marinova, J. Pokorny // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2006. – Vol. 109, № 9. – P. 776-793.

Емельянов Александр Александрович

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Доктор технических наук, профессор кафедры
конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
302020, г. Орел, ул. Московская, 34, E-mail: alexandr.emelyanov@gmail.com

Кузнецова Елена Анатольевна

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

Бриндза Ян

Словацкий сельскохозяйственный университет в Нитре
PhD, CSc., директор института сохранения биоразнообразия и биобезопасности
Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Нитра, Словакия, E-mail: Jan.Brindza@uniag.sk

Климова Елена Валерьевна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной химии и биотехнологии
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: chemistry@ostu.ru

Селифонова Наталья Андреевна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Аспирант кафедры промышленной химии и биотехнологии
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: Kapelka232@yandex.ru

Кузнецова Елена Александровна

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

A.A. EMELYANOV, E.A. KUZNETSOVA, JA. BRINDZA, E.V. KLIMOVA,
N.A. SELIFONOVA, E.A. KUZNETSOVA

PRODUCTION OF CONCENTRATED JUICES FROM VEGETAL RESOURCES AND RESEARCH OF THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITY

Research results of antioxidant activity of concentrated juices produced by vacuum drying method are presented. It has been established that all concentrated juices have antiradical activity in both methanol and aqueous extracts. Amount of flavonoids does not always correlate with the value of antioxidant activity, that connected with different nature of antioxidants presented in raw materials. Investigated concentrated juices can be widely applied in food technologies for improvement of products color and prolongation of shelf life.

Keywords: concentrated juices, vacuum drying, antioxidants.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Jashin, A.Ja. Novyj pribor dlja opredelenija antioksidantov v pishhevyyh produktah i napitkah / A.Ja. Jashin, Ja.I. Jashin, N.I. Chernousova. – M.: NPO «Himavtomatika», 2006. – 120 s.
2. Emalyanov, A.A. Avacuumdistiller / A.A. Emalyanov, V.V. Dolzhenkov, and K.A. Emalyanov // Instruments and Experimental Techniques. – 2008. – V. 51. – № 5. – P. 775-777.
3. Goupy, P., Quantitative Kinetic Analysis of Hydrogen Transfer Reactions from Dietary Polyphenols to the DPPH Radical / P. Goupy, C. Dufour, M. Loonis, O. Dangles // J. Agric. Food Chem. – 2003. – Vol. 51. – P. 615-622.
4. Krishnaiah, D. A review of the antioxidant potential of medicinal plants / D. Krishnaiah, R. Sarbatly, R. Nithyandam // Food and Bioproducts Processing. – 2011. – Vol. 89, № 3. – P. 217-233.
5. Senevirate, K. Antioxidant activities of phenolic extracts of vegetable oils and seed hulls of five plant species / K. Senevirate, R. Kotuwegedara // The Products of Scientific Technology. – 2009. – Vol. 15, № 5. – P. 419-425.
6. Silva, V.A. Phytochemical and antioxidant characterization of Hypericum perforatum alcoholic extracts / V.A. Silva, F. Ferreres, J.O. Malva, A.C. Dias // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 90, № 1-2. – P.157-167.
7. Yanishlieva, N. Natural antioxidants from herbs and spices / N. Yanishlieva, E. Marinova, J. Pokorny // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2006. – Vol. 109, № 9. – P. 776-793.

Emelyanov Alexander Alexandrovich

Orel State University named after I.S. Turgenev
Doctor of technical sciences, professor at the department of
Design and technological support of machine-building productions
302020, Orel, ul. Moscovskaya, 34, E-mail: alexandr.emelyanov@gmail.com

Kuznetsova Elena Anatolievna

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

Brindza Jan

Slovak Agricultural University in Nitra
PhD, CSc., director of the Institute for Conservation of Biodiversity and Biosafety
Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia, E-mail: Jan.Brindza@uniag.sk

Klimova Elena Valeryevna

Orel State University named after I.S. Turgenev
Candidate of technical sciences, assistante professor at the department of industrial chemistry and biotechnology
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: chemistry@ostu.ru

Selifonova Natalia Andreevna

Orel State University named after I.S. Turgenev
Postgraduate student at the department of industrial chemistry and biotechnology
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: Kapelka232@yandex.ru

Kuznetsova Elena Alexandrovna

Orel State University named after I.S. Turgenev
The student of training directions 19.03.01 Biotechnology
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

УДК 664.641.111

Е.В. ХМЕЛЕВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАВАРКИ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ ЦЕЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Проведены исследования возможности замены части зерна на муку пшеничную второго сорта и внесение ее в виде неосахаренной заварки в технологии хлеба из целого зерна пшеницы с целью повышения его качества и продления сроков сохранения свежести.

Ключевые слова: хлеб из целого зерна, черствение, неосахаренная заварка.

Технология хлеба из целого зерна пшеницы является одним из основных направлений в хлебопекарной промышленности по расширению ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения. Цельнозерновой хлеб богат пищевыми волокнами (клетчаткой), витаминами, минеральными веществами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности организма. По пищевой и биологической ценности хлебобулочные изделия, приготовленные из целого зерна, превосходят изделия, выпеченные из муки, особенно высших сортов.

В последние годы активно ведутся исследования по разработке и совершенствованию технологий хлеба на основе целого зерна. Ряд исследователей предлагают различные способы замачивания, проращивания и диспергирования зерна, использование при замесе теста улучшителей, заквасок, нетрадиционных компонентов (продуктов переработки гречихи, овса, плодов и овощей и т.п.), замораживание полуфабрикатов, направленные на улучшение показателей качества и пищевой ценности хлеба из целого зерна.

Существенной проблемой остается быстрое черствение зернового хлеба. Для решения данной задачи было предложено использовать заварку при производстве зернового хлеба. Заварка представляет собой водно-мучную смесь, в которой крахмал муки в значительной степени клейстеризован. В хлебопечении заварки используются как питательная среда для размножения дрожжей и кислотообразующих бактерий при приготовлении жидких дрожжей или заквасок; в качестве улучшителя, особенно в случае переработки муки с пониженной сахаробразующей способностью. Отдельные сорта хлеба предусматривают обязательное применение заварки независимо от свойств муки [1]. Практикой хлебопечения доказано, что заваривание части муки (5-10%) способствует более длительному сохранению свежести хлеба.

Предположили, что использование заварки повысит содержание в готовом хлебе сахаров, что положительно скажется не только на продлении сроков сохранения свежести зернового хлеба, но и на его органолептических показателях качества.

Приготовление хлеба из целого зерна пшеницы осуществляли по технологии, разработанной ранее на кафедре технологии продуктов питания. Для этого очищенное от примесей и промытое зерно пшеницы подвергали замачиванию в растворе хлорида натрия (поваренной соли) с концентрацией 2% к массе сухого зерна при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 24 часов. Проведенными нами ранее исследованиями доказана эффективность использования поваренной соли на стадии замачивания зерна, что позволяет не только повысить его микробиологическую чистоту, но и оказывает положительный эффект на белково-протеиназный и углеводно-амилазный комплексы зерна [2].

По окончании стадии замачивания зерно пшеницы измельчали на электрической мясорубке путем двукратного пропуска. На основе диспергированной зерновой массы готовили тесто по рецептуре, приведенной в таблице 1.

Особенностью теста из замоченного зерна является отсутствие развитого трехмерного «скелета», основу которого составляют клейковинные белки, так как в процессе замачивания и измельчения структура зерна разрушается, образующиеся частицы имеют достаточно крупные размеры (по сравнению с размерами частиц муки). В связи с этим рекомендуется добавлять при замесе теста сухую пшеничную клейковину, связывающую между собой диспергированные частицы зерна, что способствует удерживанию углекислого газа, выделяющегося

при брожении в зерновой массе, и приводит к повышению объема, пористости и сжимаемости мякиша зернового хлеба [3].

Таблица 1 – Рецептура и режимы приготовления зернового хлеба

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и показатели процесса	
	контроль	опытные образцы
Зерно пшеницы, г	100	90-95
Мука пшеничная хлебопекарная 2 сорта, г	–	5-10
Дрожжи прессованные хлебопекарные, г	2	2
Сахар-песок, г	2	2
Растительное масло, г	2	2
Сухая клейковина, г	4	4
Соль поваренная пищевая, г	2	2
Влажность теста, %	44-46	44-46
Кислотность теста конечная, град.	3,0-3,5	3,0-3,5
Продолжительность брожения, мин.	90-120	90-120
Продолжительность расстойки, мин.	35-40	30-35
Продолжительность выпечки, мин.	30-35	30-35

При замесе опытных образцов теста использовали неосахаренную заварку, которую готовили из пшеничной муки и воды в соотношении 1:3. Для этого часть зерна (5 и 10%) от общей массы была заменена на пшеничную муку второго сорта. Для получения заварки, однородной во всей массе, без комочков, муку вначале смешивали с 1/3 воды, предназначенной для заваривания, имеющей температуру 60-70°C. После получения равномерно промешанной массы приливали при непрерывном помешивании оставшуюся воду, имеющую температуру 98-99°C. После заваривания массу охлаждали до 35°C и использовали при замесе теста. Замес теста контрольного и опытных образцов осуществляли в лабораторных условиях вручную, брожение и расстойку – в лабораторной бродильной камере при температуре 35°C и относительной влажности воздуха 75-80%, выпечку тестовых заготовок – в лабораторной печи при температуре 200-220°C.

Органолептическая оценка выпеченных образцов хлеба производилась по балльной системе. При дегустации учитывались следующие показатели: состояние поверхности корки, окраска корки, характер пористости, цвет мякиша, эластичность мякиша, вкус и аромат, разжевываемость. Органолептические показатели качества зернового хлеба представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2– Органолептические показатели качества зернового хлеба

Наименование показателя	Контроль	Хлеб с внесением	
		5% муки в виде заварки	10% муки в виде заварки
Правильность формы	5,0	5,0	5,0
Состояние поверхности корки	5,0	4,0	2,0
Окраска корки	4,0	4,0	5,0
Цвет мякиша	8,0	8,0	6,0
Структура пористости	4,5	4,5	6,0
Реологические свойства мякиша	10,0	10,0	10,0
Аромат (запах)	12,5	12,5	12,5
Вкус	10,0	12,5	10,0
Разжевываемость мякиша	4,0	5,0	5,0
Итого	63,0	65,5	61,5

Дегустационная оценка зернового хлеба показала, что использование заварки позволяет получить хлеб с ярко выраженным вкусом и ароматом, более окрашенной коркой, эластичным, нежным, хорошо разжевываемым мякишем по сравнению с контролем. Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод о том, что замена 5% зерна на муку пшеничную и

внесение ее в виде заварки позволяет улучшить органолептические показатели качества хлеба из целого зерна пшеницы.

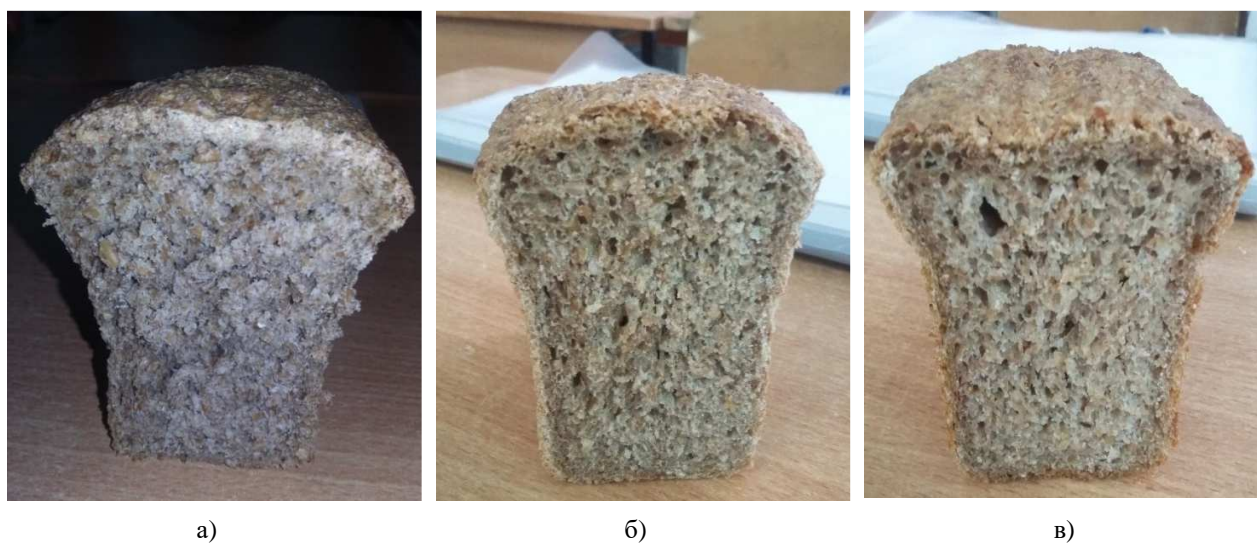


Рисунок 1 – Внешний вид и структура пористости хлеба
а – контроль, б – 5% муки в виде заварки, в – 10% муки в виде заварки

Физико-химические показатели качества зернового хлеба представлены в таблице 3.

Как показали результаты лабораторных выпечек, образцы хлеба, приготовленного на заварке, по физико-химическим показателям несколько отличаются от контрольного образца. При использовании заварки в технологии зернового хлеба имеет место повышение влажности мякиша, особенно в варианте с внесением 10% муки в виде заварки, по сравнению с контролем. Это вероятно связано с тем, что при заваривании муки оклейстеризованный крахмал прочнее связывает воду.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества зернового хлеба

Наименование показателя	Контроль	Хлеб с внесением	
		5% муки в виде заварки	10% муки в виде заварки
Влажность, %	45	46	50
Кислотность, град	3,2	3,0	3,2
Удельный объем, см ³ / г	1,80	2,03	1,70
Пористость, %	61,0	64,0	58,0
Структурно-механические характеристики мякиша, мм:			
$\Delta N_{\text{общ}}$	9,6	10,7	18,6
$\Delta N_{\text{пл}}$	3,0	3,7	5,6
$\Delta N_{\text{упр}}$	6,6	7,0	13,0

Использование заварки неоднозначно влияет на удельный объем и пористость зернового хлеба. При внесении 5% муки в виде заварки наблюдается повышение этих показателей по сравнению с контролем: удельного объема – на 13%, пористости – на 3%. Увеличение количества вносимой заварки приводит к снижению показателей качества хлеба: удельного объема – на 5%, пористости – на 3% по сравнению с контролем. Вероятно, это связано с тем, что заваривание муки приводит к изменениям в клейковинном каркасе, вызывая снижение объема хлеба.

Структурно-механические свойства мякиша хлеба, приготовленного на заварке, также заметно отличались от контрольного образца. Показатели общей деформации сжатия мякиша опытных образцов были выше, чем у контроля: при внесении 5% муки в виде заварки – на 11,5%, при внесении 10% муки в виде заварки – почти в 2 раза.

Одним из важных показателей качества выпеченного хлеба является сохранение им свежести в процессе хранения. Черствение хлеба очень важная проблема, так как в процессе

хранения хлеба одновременно с изменением структурно-механических свойств мякиша изменяется его вкус и аромат. Мякиш становится менее сжимаемым и более крошащимся.

Нами было исследовано влияние использования заварки на процесс черствения хлеба из целого зерна пшеницы при хранении. Для этого проводили лабораторные выпечки и через 4, 24, 48 и 72 часа определяли структурно-механические свойства мякиша упакованного и неупакованного хлеба на приборе Структурометр СТ-2.

Полученные результаты представлены на рисунках 2 и 3.

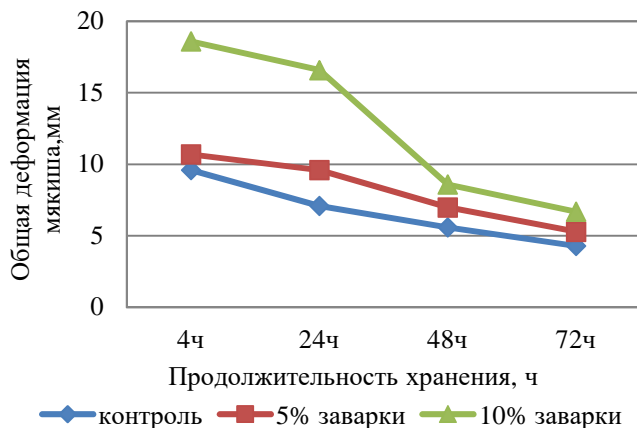


Рисунок 2 – Изменение общей деформации мякиша неупакованного хлеба из целого зерна пшеницы в процессе хранения

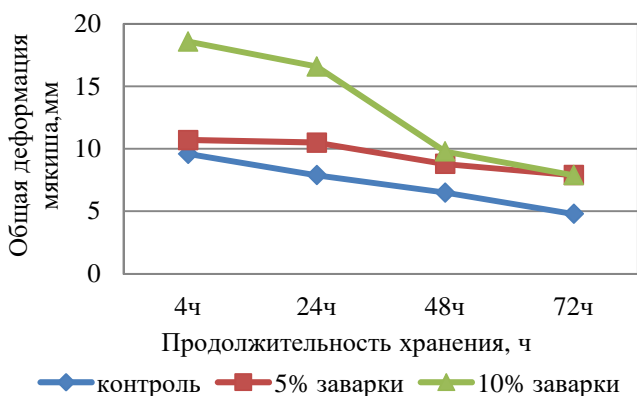


Рисунок 3 – Изменение общей деформации мякиша упакованного хлеба из целого зерна пшеницы в процессе хранения

выше на 94, 130, 54 и 56% соответственно, чем в контрольном образце.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что использование заварки при производстве зернового хлеба замедляет черствение хлеба. Четко выражена тенденция замедления черствения хлеба при увеличении дозировки заварки. Это связано с тем, что при заваривании муки происходит глубокая клейстеризация крахмала, который в дальнейшем легче и быстрее подвергается осахариванию амилолитическими ферментами зерна, в результате чего в тесте накапливается большое количество продуктов гидролиза (сахаров, декстринов), замедляющих процесс черствения хлеба. А также оклейстеризованный крахмал медленнее подвергается ретроградации. Проведенный анализ показал также целесообразность упаковывания заварного зернового хлеба для увеличения сроков сохранения свежести.

Таким образом, на основании проведенных комплексных исследований влияния заварки на органолептические, физико-химические показатели качества и сохранение свежести зернового хлеба можно констатировать следующее:

Результаты анализа показали, что при хранении структурно-механические характеристики мякиша выпеченного хлеба с добавлением заварки выше, чем у контрольного образца, и эти изделия дольше сохраняют свежесть. Мякиш изделий опытных образцов хлеба (как упакованных, так и неупакованных) из зерна пшеницы имел более высокие значения показателей сжимаемости, чем контроль в течение всего периода хранения.

Так, показатель сжимаемости мякиша упакованного хлеба из зерна пшеницы с внесением 5% муки в виде заварки через 4, 24, 48 и 72 часа хранения был выше на 11,5, 32, 35 и 64% соответственно, чем в контрольном образце. Показатель сжимаемости мякиша упакованного хлеба из зерна пшеницы с внесением 10% муки в виде заварки через 4, 24, 48 и 72 часа хранения был выше на 94, 110, 50 и 65% соответственно, чем в контрольном образце.

Показатель сжимаемости мякиша неупакованного хлеба из зерна пшеницы с внесением 5% муки в виде заварки через 4, 24, 48 и 72 часа хранения был выше на 12, 35, 25 и 23% соответственно, чем в контрольном образце. Показатель сжимаемости мякиша неупакованного хлеба из зерна пшеницы с внесением 10% муки в виде заварки через 4, 24, 48 и 72 часа хранения был

– замена части зерна на пшеничную муку и внесение ее в виде заварки улучшает цвет, вкус и аромат зернового хлеба;

– изменение основных физико-химических показателей – удельного объема и пористости зернового хлеба зависит от дозировки вносимой заварки. Использование 5% муки в виде заварки приводит к повышению данных показателей, 10% муки в виде заварки – наоборот, ухудшает качество хлеба в сравнении с контролем.

– использование заварки значительно замедляет процесс черствения зернового хлеба.

В связи с вышеизложенным, можно рекомендовать замену 5% зерна на пшеничную муку и внесение ее в виде заварки при производстве хлеба из целого зерна пшеницы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства /Л.Я. Ауэрман. 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2002. – 415 с.
2. Хмелева, Е.В. Влияние способа подготовки зерна пшеницы на показатели качества и безопасности в технологии зернового хлеба / Е.В. Хмелева, А.Н. Бакаева // НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2016. – № 4. – С. 3-9.
3. Хмелева, Е.В. Использование сухой пшеничной клейковины при производстве хлеба из целого зерна пшеницы / Е.В. Хмелева, С.Я. Корячкина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 3(38). – С.35-38.

Хмелева Евгения Викторовна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
302020, г.Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: hmelevaev@bk.ru

E.V. KHMELEVA

THE USE OF WELDING TECHNOLOGY OF BREAD FROM WHOLE GRAIN WHEAT

We explore the possibility of replacing part of the wheat flour of second grade and making it into neosfainn welding technology of bread from whole grain wheat with the aim of improving its quality and extending freshness.

Keywords: *bread from whole grain, get stale, neochetina welding.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Aujerman, L.Ja. Tehnologija hlebopekarnogo proizvodstva /L.Ja. Aujerman. 9-e izd., pererab. i dop. – SPb.: Professija, 2002. – 415 s.
2. Hmeleva, E.V. Vlijanie sposoba podgotovki zerna pshenicy na pokazateli kachestva i bezopasnosti v tehnologii zernovogo hleba / E.V. Hmeleva, A.N. Bakaeva // NIU ITMO. Serija «Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv». – 2016. – № 4. – S. 3-9.
3. Hmeleva, E.V. Ispol'zovanie suhoj pshenichnoj klejkoviny pri proizvodstve hleba iz celogo zerna pshenicy / E.V. Hmeleva, S.Ja. Korjachkina // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2016. – № 3(38). – S.35-38.

Khmeleva Evgeniya Viktorovna

Orel State University named after I.S. Turgenev
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Technology of food products
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: hmelevaev@bk.ru

УДК 642.5 +641.1:546.4

В.Б. СПИРИЧЕВ, В.В. ТРИХИНА

**БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛЬЦИЯ
КАК РЕЦЕПТУРНОГО КОМПОНЕНТА
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ РАБОЧИХ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Рассмотрена биохимическая характеристика кальция в качестве основного компонента нового специализированного продукта – гранулированных киселей, предназначенных для оптимизации лечебно-профилактического питания рабочих металлургических производств. Определен возможный механизм возникновения профессионального флюороза при воздействии неблагоприятных условий труда и участие фактора питания, в том числе витамина D, в коррекции обменных процессов и профилактике заболеваний. Установлены регламентируемые показатели пищевой ценности напитка, характеризующие функциональную направленность.

Ключевые слова: кальций, биохимическая характеристика, профессиональный флюороз, механизм формирования, специализированный напиток, профилактические свойства.

ВВЕДЕНИЕ

Лечебно-профилактическое питание (ЛПП) является действенным фактором профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, повышения работоспособности и сохранения здоровья рабочих промышленных, в том числе металлургических предприятий [1, 4]. Немаловажное значение в оптимизации ЛПП имеет разработка специализированных продуктов, исходя из потребности рабочих в незаменимых нутриентах и наличия профессиональных вредностей [2, 5, 6].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования использованы препараты витаминов и кальция, местное плодово-ягодное сырье, полуфабрикаты и готовые гранулированные напитки (кисели).

Применяли традиционные и специальные методы испытаний качества, безопасности и пищевой ценности специализированных продуктов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Разработан концентрат киселя плодово-ягодного, обогащённого витаминами и кальцием. Рецепттура напитка включает, кг/100 кг: сахар – 44,0; крахмал – 44,0; яблочная кислота – 0,58; лимонная кислота – 0,58; аспавит – 0,31; глюконат кальция – 9,67; витаминный премикс (10-03) – 1,0; сок вишневый концентрированный – 5,47; сок яблочный концентрированный – 2,5.

Рецептурный состав подобран с учетом синергического влияния его компонентов на профилактику витаминного дефицита и нормализацию кислотно-щелочного баланса у рабочих металлургических производств. Функциональная направленность специализированного продукта обусловлена содержанием витаминов и кальция.

Приводится биохимическая характеристика кальция, которая представляется важной для понимания механизма его участия в коррекции нарушений метаболического статуса рабочих [3].

Общеизвестная роль этого элемента в формировании и поддержании структуры костной ткани состоит в том, что он вместе с фосфатом входит в состав основного минерального вещества костей – оксиапатита и дентина. Оптимальное обеспечение организма кальцием во все периоды жизни человека, особенно в период его интенсивного роста, является необходимым условием нормального развития скелета, достижения им необходимой прочности и хорошей сохранности.

Однако функции кальция в организме не ограничиваются только этой опорно-структурной ролью. Двухвалентные ионы кальция Ca^{2+} участвуют в образовании связей и контактов между отдельными клетками, образующими органы и ткани, играя тем самым важную роль в регуляции их роста и дифференцировки.

Они же придают стабильность клеточным мембранам, образуя связи между отрицательно заряженными группами фосфолипидов, структурных белков и гликопротеидов.

Кальций необходим для нормальной проводимости нервных волокон и сократительной деятельности мышц, является важнейшим компонентом системы свертывания крови и механизма действия целого ряда гормонов, принимает участие во всасывании жиров.

Из общего количества кальция, присутствующего в организме, 98,9% находятся в костях, 0,51% – в зубах и 0,51% – в мягких тканях. Остальные 0,08% – в плазме крови и внеклеточной жидкости мягких тканей. Приблизительно половина этого количества связана с сывороточными белками, главным образом альбумином. Другую половину составляет ультрафильтруемый кальций, способный проходить через целлофановую мембрану.

Концентрация общего (свободного и связанного) кальция в плазме крови здорового человека в норме находится в пределах от 2,2 до 2,6 ммоль/л (9,5-10,5 мг/100 мл), свободного или ионизированного – 0,6-0,7 ммоль/л.

Необходимость поддержания концентрации кальция в указанных пределах имеет исключительно важное значение. Снижение уровня ионизированного кальция ниже 0,6-0,7 ммоль/л ведет к нарушениям минерализации костей, снижению и утрате мышечного тонуса, повышенной возбудимости двигательных нейронов и тетаническим судорогам.

С другой стороны, чрезмерное повышение уровня кальция (гиперкальциемия) оказывает повреждающее действие на многие ферментные системы и клеточные функции, вызывает нарушения сердечной деятельности, кальциноз (обызвествление) почек, сердца, аорты, коронарных сосудов с необратимым расстройством их функций.

Процесс роста и формирования скелета не сводится к простому увеличению массы костной ткани и степени ее минерализации. Скелет, как и любой другой орган или ткань, находится в состоянии постоянного самообновления, ремоделирования, являющегося результатом двух одновременно идущих процессов: резорбции, рассасывания уже существующей, преобразованной кости, осуществляемой остеокластами, и ее образования, моделирования остеобластами. В результате этих процессов в период интенсивного роста у детей и подростков скелет полностью обновляется за 1-2 года, у взрослых – за 10-12 лет.

Сочетание этих двух процессов создает механизм постоянного саморемонта, удаления и замены старых, поврежденных участков костной ткани, поддержания ее в постоянно «юном», здоровом состоянии.

Одновременно единство процессов резорбции и образования костной ткани при доминировании второго из этих процессов обеспечивает точное воспроизведение тонкой и специфической внутренней архитектуры костей при увеличении их размеров в процессе роста.

И наконец, резорбция преобразованных участков кости играет важную роль не только в обновлении скелета, но и поддержании гомеостаза кальция в организме. Резорбция усиливается всякий раз, когда уровень кальция в крови по той или иной причине обнаруживает тенденцию к снижению. Освобождаемый из подвергающихся рассасыванию участков кости кальций поступает в кровоток, восполняя его временно возникший дефицит, что позволяет скелету выполнять, когда необходимо, функцию депо рассматриваемого элемента.

В силу этих особенностей обмена кальция, обусловленных одновременным сочетанием процессов его отложения во вновь образуемой костной ткани и освобождения из резорбируемых участков скелета, потребность как растущего, так и закончившего рост организма в кальции намного превышает среднесуточную величину его абсолютного прироста, отложения в скелете или ретенции. Обмен рассматриваемого элемента в организме складывается из нескольких значимых и разнонаправленных потоков:

- всасывания в тонком кишечнике и поступления в кровоток;
- переноса кровью и отложения в скелете (минерализация);

- освобождения, мобилизации из кости в кровотоки;
- поступления в мягкие ткани (нервная, мышечная и др.) и выхода из них в кровотоки;
- секрети из крови в просвет кишечника и удаления с продуктами обмена (основной путь выведения кальция из организма);
- секрети с мочой и обратной реабсорбции в почечных канальцах (с мочой выделяется не более 20-30% кальция, выводимого из организма).

Обмен кальция в организме находится под регулирующим контролем сложной, многоуровневой гормональной системы, важнейшими компонентами которой являются витамин D и его активная гормональная форма: 1,25-дигидроксивитамин D или кальцитриол, паратиреоидный гормон (ПТГ), тирокальцитонин (ТКТ), гормон роста, половые гормоны, пролактин, инсулин и ряд других биологически активных соединений.

Именно благодаря четкому взаимодействию этих регуляторов организму удается связать воедино перечисленные выше разнонаправленные потоки кальция, поддерживая при этом постоянство уровня этого элемента в плазме и обеспечивая организм нужными его количествами при всех возможных (в пределах допустимого) колебаниях поступления с пищей и изменениях физиологической потребности в нем организма (за сутки через организм человека в зависимости от его возраста проходит от 400-500 до 800-1200 мг кальция).

Показано, что поступление кальция с пищей (из наиболее доступных источников) часто оказывается недостаточным, особенно у рабочих горячих цехов металлургических предприятий, где наблюдается его вымывание из организма вследствие интенсивного потоотделения.

Необходимым условием полноценного усвоения и использования кальция является оптимальное обеспечение организма аскорбиновой кислотой, а также другими витаминами, в частности В₂ и В₆. Роль аскорбиновой кислоты и пиридоксина в этих процессах обусловлена их участием в образовании гормонально активных форм витамина D. Кроме того, аскорбиновая кислота и витамин В₆ необходимы для придания надлежащей пространственной структуры коллагеновым волокнам, на которых происходит упорядоченное отложение кальция в форме оксиапатита в процессе минерализации скелета.

Недостаток кальция в рационе увеличивает опасность рахита у детей, остеопороза у взрослых, нарушает развитие скелета и зубов, повышает риск сердечно-сосудистых и некоторых онкологических заболеваний, в частности рака прямой кишки, что, в одинаковой степени, касается рабочих промышленных предприятий.

Поскольку, как уже упоминалось, обеспечить оптимальное, а тем более дополнительное, превышающее существующие нормы потребления кальция с рационом за счет обычных продуктов питания крайне трудно, а в ряде случаев невозможно, это с особой остротой ставит вопрос о необходимости создания специализированных продуктов, дополнительно обогащенных этим макроэлементом. Особенно перспективным в этом отношении представляется разработка и производство дополнительно обогащенных кальцием специализированных продуктов для профилактики его дефицита у различных групп населения, в т.ч. рабочих металлургических предприятий, в организме которых выявлен сочетанный дефицит кальция и витаминов.

Рассмотренная роль кальция в обмене веществ имеет важное значение в правильном понимании патогенеза профессиональных заболеваний у рабочих металлургических предприятий и участие этого микронутриента в их профилактике.

Проведены экспериментальные исследования моделирования фтористой интоксикации, в коррекции которой кальцию принадлежит особая роль наряду с другими эссенциальными пищевыми веществами.

Материалы исследований позволили определить возможный механизм формирования профессионального флюороза и пути его профилактики с использованием фактора питания (рисунки 1).

Механизм повреждающего действия избыточного количества фтора сложен и многообразен. Мы полагаем, что ведущее место в патогенезе ХФИ принадлежит нарушению целостности клеточных мембран и, как следствие, активности клеточных ферментативных систем,

обеспечивающих нормальное течение окислительных процессов, выработку энергетических ресурсов и осуществление ключевых метаболических процессов.

Показано, что фтор является одним из регуляторов ферментной активности клетки, нарушая её при избыточном поступлении.

Таким образом, экспериментальные исследования убедительно свидетельствуют, что с увеличением поступления фтора в организм возникает дезорганизация как механизма регуляции метаболизма, так и различных видов обмена веществ, сопровождающихся тяжёлым патогенетическим состоянием организма, в коррекции которого определённую роль играет кальций. Его назначение при фтористой интоксикации, наряду с витаминами и магнием, способствует снижению абсорбции фтора в организме на фоне его активной экскреции. Наличие комплекса витаминов обеспечивает улучшение метаболических процессов.



Рисунок 1 – Механизм формирования профессионального флюороза и возможные пути коррекции обменных нарушений с использованием фактора питания

Проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования по истечении 15-ти месяцев хранения напитка в сухом, защищенном от света месте при температуре $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Упаковывали в пластиковые банки, разрешенными органами Роспотребнадзора для контакта с пищевыми продуктами, обеспечивающие сохранность и стабильность продукта.

Результат санитарно-гигиенических и санитарно-токсикологических испытаний показали гигиеническое благополучие гранулированных киселей, что позволило определить сроки годности – 1 год при вышеуказанных условиях.

Изучена стабильность аскорбиновой кислоты при хранении – как наиболее лабильного рецептурного компонента, ее содержание по истечении испытываемого срока оставалось на уровне заявленных количеств.

Определены регламентируемые показатели пищевой ценности разработанного продукта, характеризующие его функциональную направленность (таблица 1).

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность киселей плодово-ягодных, обогащенных витаминами и кальцием

Показатель	Значение показателя, в 100 г продукта, не менее	Результаты идентификационных испытаний (n=5)
Углеводы, г	91	–
Органические кислоты, г	1,16	–
Витамины, мг, не менее:		
А	3,4	3,9±0,40
Е	100,0	117±11,70
Тиамин (В ₁)	13,0	15,8±1,58
Рибофлавин (В ₂)	20,0	22,1±1,21
Пиридоксин (В ₆)	49,0	60,1±7,01
Ниацин (РР, В ₃)	60,0	63,7±2,04
Цианокобаламин (В ₁₂)	0,02	0,024±0,01
Аскорбиновая кислота (С)	200,0	288±8,1
Биотин (витамин Н), мкг	0,32	0,35±0,02
Фолиевая кислота (фолацин, В ₉), мкг	2,6	2,9±0,025
D-пантотенат кальция (В ₅)	44,0	45,2±1,0
Кальций (глюконат)	870,0	980,8±24,5
Энергетическая ценность, ккал	380	–

Разработанная продукция апробирована и производится на предприятиях компании «АртЛайф» (г. Томск), сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP, что обеспечивает стабильность качества и конкурентоспособность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пилат, Т.Л. Питания рабочих при вредных и особо вредных условиях труда. История и современное состояние / Т.Л. Пилат, А.В. Истомина, А.К. Батурина. – Т. 1. – М., 2006. – 240 с.
2. Трихина, В.В. Методологические и практические аспекты разработки и производства специализированных напитков: монография / В.В. Трихина, Л.А. Маюрникова; КеМТИПП. – Кемерово, 2011. – 205 с.
3. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – 2-е изд. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.
4. Спиричев, В.Б. Микронутриенты – важнейший алиментарный фактор в охране здоровья. Гигиенические аспекты применения витаминов в производственных коллективах (аналитический обзор) / В.Б. Спиричев. – М., 2007. – 63 с.
5. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления / В.Б. Спиричев, В.В. Трихина, В.М. Позняковский // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 9-15.
6. Trihina, V.V. Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers / V.V. Trihina, V.B. Spirichev, V.Z. Koltun, A.N. Avstrieviskih // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, №. 1. – P. 77-87.

Спиричев Владимир Борисович

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
109240, Москва, Устьинский проезд, 2/14, E-mail: mailbox@ion.ru

Трихина Вероника Валерьевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)

Кандидат технических наук, докторант кафедры технологии и организации общественного питания
650056, г. Кемерово, Бульвар строителей, 47, E-mail: pvm1947@mail.ru

V.B. SPIRICHEV, V.V. TRICHINA

BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF CALCIUM AS A RECIPEURAL COMPONENT OF SPECIALIZED FOOD FOR WORKING METALLURGICAL PRODUCTION

The biochemical characteristic of calcium is considered as the main component of a new specialized product – granulated kissels, designed to optimize the treatment and preventive nutrition of workers in metallurgical industries. A possible mechanism for the emergence of occupational fluorosis under the influence of unfavorable working conditions and the participation of the nutritional factor, including vitamin D, in its prevention and correction of metabolic processes is determined. Regulated indicators of the nutritional value of the drink, characterizing the functional orientation, are established.

Keywords: calcium, biochemical characteristics, professional fluorosis, mechanism of formation, specialized drink, preventive properties.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Pilat, T.L. Pitaniya rabochih pri vrednyh i osobo vrednyh usloviyah truda. Istorija i sovremennoe sostojanie / T.L. Pilat, A.V. Istomin, A.K. Baturin. – T. 1. – M., 2006. – 240 s.
2. Trihina, V.V. Metodologicheskie i prakticheskie aspekty razrabotki i proizvodstva specializirovannyh napitkov: monografija / V.V. Trihina, L.A. Majurnikova; KemTIPP. – Kemerovo, 2011. – 205 s.
3. Spirichev, V.B. Obogashhenie pishhevyyh produktov vitaminami i mineral'nymi veshhestvami. Nauka i tehnologija / V.B. Spirichev, L.N. Shatnjuk, V.M. Poznjakovskij; pod obshh. red. V.B. Spiricheva. – 2-e izd. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2005. – 548 s.
4. Spirichev, V.B. Mikronutrienty – vazhnejshij alimentarnyj faktor v ohrane zdorov'ja. Gigienicheskie aspekty primeneniya vitaminov v proizvodstvennyh kollektivah (analiticheskij obzor) / V.B. Spirichev. – M., 2007. – 63 s.
5. Spirichev, V.B. Obogashhenie pishhevyyh produktov mikronutrientami – nadezhnyj put' optimizacii ih potrebleniya / V.B. Spirichev, V.V. Trihina, V.M. Poznjakovskij // Polzunovskij vestnik. – 2012. – № 2/2. – S. 9-15.
6. Trihina, V.V. Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers / V.V. Trihina, V.B. Spirichev, V.Z. Koltun, A.N. Avstrieviskih // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, №. 1. – R. 77-87.

Spirichev Vladimir Borisovich

FGBUN «FIC of nutrition and biotechnology»

Doctor of biological sciences, professor, leading researcher

109240, Moscow, Ust'inskiy proezd, 2/14, E-mail: mailbox@ion.ru

Trihina Veronika Valeryevna

Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University)

Candidate of technical sciences, doctoral candidate of the department of Technology and Organization of Public Catering
650056, Kemerovo, Boulevard of Builders, 47, E-mail: pvm1947@mail.ru

УДК 637.522

Е.А. ПЕРЕХОДОВА, Н.Л. НАУМОВА, А.А. ЛУКИН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНОПЛЯНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

В статье представлены результаты исследований разработки производства и рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов с использованием конопляной муки. Замещение в рецептуре мясных рубленых полуфабрикатов 10% котлетной говядины на аналогичное количество конопляной муки способствует: изменению цвета готовой продукции с сохранением приемлемых вкусовых характеристик; повышению содержания магния (в 2,4 раза) и железа (в 1,5 раза); увеличению на 22% содержания липидов за счет концентрации полиненасыщенных жирных кислот. Добавление конопляной муки в рецептуру котлет не оказывает отрицательного влияния на физико-химические показатели качества готовой продукции.

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, конопляная мука, разработка рецептуры, органолептическая оценка.

С целью восполнения дефицита нутриентов в качестве перспективных компонентов для создания обогащенных пищевых продуктов практический интерес представляет растительное сырье и вторичные растительные ресурсы. Широко известны классические рецептуры и технологии производства рубленых полуфабрикатов, в состав которых входит такое традиционное растительное сырье, как лук, капуста, крупа, хлеб, чеснок, картофель, соя, морковь, зелень и другое. К нетрадиционному растительному сырью можно отнести морскую капусту, пивную дробину, шрот из расторопши, изюм, тыкву, кабачки, топинамбур, ревень, соевое молоко, соевый сыр (тофу) и белково-углеводный продукт (окару) и другие. Например, предложено обогащать мясные полуфабрикаты мукой из топинамбура и порошком свеклы [2-4, 6, 7].

Продукция коноплеводства находит широкое применение в различных отраслях промышленности. Конопляное семя и масло содержат бактерицидные вещества, ценные ненасыщенные кислоты, глицериды, аминокислоты, микроэлементы. Специалистами Нови-Садского университета (Сербия) и научно-исследовательского центра продовольствия Онтарио (Канада) были представлены данные, согласно которым конопляная мука может быть использована в ходе лечения болезней желудочно-кишечного тракта. По словам сербских и канадских исследователей, по своему составу конопляный белок сравним с яичным или соевым протеином. Нутриентный состав конопляной муки представлен в таблице 1

Таблица 1 – Содержание нутриентов в конопляной муке

Нутриент	Содержание в 100 г	ФП, сут.	% от ФП
Пищевые волокна, г	41,0	20	205
– растворимые	2,0	–	–
– нерастворимые	39,0	–	–
Белки, г	30,0	65-117 (для мужчин), 58-87 (для женщин)	25-46(для мужчин), 34-51 (для женщин)
Железо, мг	33,0	10 (для мужчин), 18 (для женщин)	330 (для мужчин), 183 (для женщин)
Фосфор, мг	1000,0	800	125
Магний, мг	449,0	800	58
Цинк, мг	7,2	12	60
Медь, мг	1,9	1	190
Марганец, мг	13,0	2,0	650
Калий, мг	1888	2500	75

Примечание: ФП – физиологическая потребность (согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации»).

В этой связи целью наших исследований явилось изучение возможности использования конопляной муки в производстве мясных рубленых полуфабрикатов.

В качестве контрольного образца использовали котлеты «Московские» по рецептуре № 468 [1], опытные пробы – с заменой части котлетной говядины (5, 10, 15% от массы сырья) на соответствующее количество муки конопляной, вырабатываемой по СТО 68311059-011-2012 (производитель ООО Научно-производственное объединение «Компас Здоровья», г. Новосибирск). Экспериментальные рецептуры мясных изделий указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов

Наименование сырья	Нормы, г (на штуку)			
	контроль	опыт № 1	опыт №2	опыт №3
Говядина котлетная	50	47,5	45	42,5
Мука конопляная	–	2,5	5	7,5
Жир-сырец говяжий, свиной	8,94	8,94	8,94	8,94
Лук репчатый	1,0	1,0	1,0	1,0
Сухари	4	4	4	4
Хлеб пшеничный	14	14	14	14
Вода	20,8	20,8	20,8	20,8
Соль	1,2	1,2	1,2	1,2
Перец	0,06	0,06	0,06	0,06
Масса полуфабриката	100	100	100	100

Дегустационную оценку мясных рубленых полуфабрикатов проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-15. Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 9793-74, массовую долю белка – по ГОСТ 25011-81, жира – по ГОСТ 23042-86. Содержание фосфора и магния – согласно общепринятой методике [5]. Содержание железа – по ГОСТ 30178-96.

Особое внимание исследователей при обогащении мясопродуктов сосредоточено не только на повышении их пищевой ценности, а на изучении влияния добавок на потребительские свойства готовых изделий. В связи с этим на первом этапе целью исследований явилась оценка потребительских характеристик, предполагающих, в первую очередь, органолептические достоинства модельных образцов мясных рубленых полуфабрикатов. Результаты исследований представлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 – Балльная оценка органолептических показателей качества мясных рубленых полуфабрикатов

Наименование образца	Средняя оценка в баллах по показателям						Общая оценка качества
	внешний вид	цвет на разрезе	запах (аромат)	вкус	консистенция (нежность, жесткость)	сочность	
Контроль	8,4±0,2	8,1±0,5	8,3±0,3	8,1±0,5	7,9±0,1	8,0±0,5	8,1±0,3
Опыт №1	8,2±0,3	7,9±0,3	8,1±0,2	8,1±0,3	7,9±0,3	8,1±0,3	8,0±0,3
Опыт №2	7,2±0,3	7,3±0,2	7,4±0,3	7,3±0,4	7,4±0,2	7,2±0,2	7,3±0,3
Опыт №3	4,3±0,2	4,1±0,3	5,2±0,1	5,0±0,3	6,3±0,3	6,0±0,5	5,1±0,3

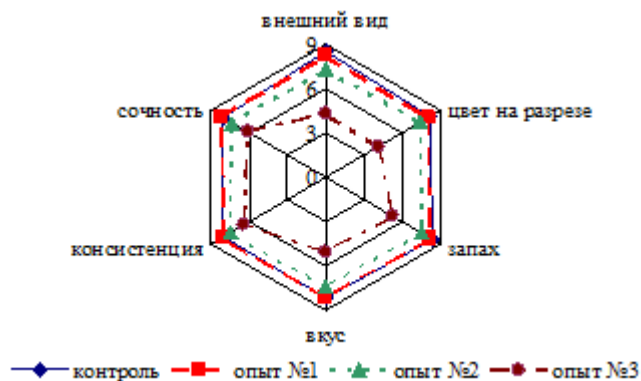


Рисунок 1 – Профилограмма мясных рубленых полуфабрикатов

Полученные результаты органолептической оценки модельных образцов котлет свидетельствуют о глубине изменений потребительских свойств продукции с увеличением вносимой дозировки конопляной муки. Так, дозировка растительной добавки в количестве 5% лишь слегка изменила внешний вид изделий, а именно привнесла отдельные вкрапления частиц темно-серого цвета. Концентрация конопляной муки в количестве 10% способствовала большему изменению вкусо-ароматических свойств готовой продукции, но с

еще приемлемыми характеристиками консистенции и сочности. Увеличение количества конопляной муки до 15% изменило вкусовые ощущения, возникающие при опробовании опытных

образцов котлет, благодаря наличию травянистого привкуса, в результате качество котлет снизилось до удовлетворительного уровня. Цвет в опыте № 3 также оказался неприемлемым для зрительного восприятия продукта. По совокупности результатов для дальнейших исследований нами был выбран опытный образец с 10% замещением котлетной говядины аналогичным количеством конопляной муки (опыт № 2), поскольку при указанной дозировке нетрадиционного растительного сырья еще сохраняет приемлемые потребительские характеристики.

На втором этапе исследований изучали пищевую ценность модельных образцов котлет в сравнительном аспекте. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Пищевая ценность мясных рубленых полуфабрикатов

Наименование показателя	Результаты исследований	
	контроль	опыт №2
Массовая доля влаги, %	63,7±2,3	60,5±2,1
Массовая доля белка, %	13,5±0,7	12,9±0,7
Массовая доля жира, %	11,5±0,2	14,1±0,3
Содержание фосфора, мг/100 г	90,6±2,7	77,3±2,2
Содержание магния, мг/100 г	30,07±1,03	72,23±1,91
Содержание железа, мг/100 г	1,98±0,04	2,93±0,02

Установлено положительное влияние растительной добавки в изучаемой концентрации на восполнение минеральной ценности мясных рубленых полуфабрикатов. Из макроэлементов в опытных образцах котлет содержится больше магния (в 2,4 раза), из микроэлементов – железа (в 1,5 раза). Содержание фосфора при этом несколько снизилось – на 15%.

Расчеты показывают, что добавление конопляной муки в исследуемом количестве в рецептуру котлет позволяет удовлетворить существенно большую потребность взрослого человека в минеральных элементах при их употреблении, что позволяет оптимизировать пищевой рацион по набору отдельных микронутриентов и профилактировать ряд алиментарно-зависимых заболеваний.

Массовая доля жира в опыте №2 увеличилась на 22% и, прежде всего, за счет увеличения полиненасыщенных жирных кислот, содержащихся в конопляном масле. Массовая доля влаги и белка находилась в одном количественном диапазоне как в контрольных, так и в опытных образцах. Замещение в рецептуре мясных рубленых полуфабрикатов 10% котлетной говядины на аналогичное количество конопляной муки способствует: изменению цвета готовой продукции с сохранением приемлемых вкусовых характеристик; повышению содержания магния (в 2,4 раза) и железа (в 1,5 раза); увеличению на 22% содержания липидов за счет концентрации полиненасыщенных жирных кислот. Добавление конопляной муки в рецептуру котлет не оказывает отрицательного влияния на физико-химические показатели качества готовой продукции. Таким образом, установлена возможность применения конопляной муки в количестве 10% в производстве мясных рубленых полуфабрикатов повышенной минеральной ценности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голунова, Н.Е. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Н.Е. Голунова. – СПб.: «ПрофиКС», 2003. – 408 с.
2. Данилов, М.Б. Разработка технологии обогащенных мясных рубленых полуфабрикатов / М.Б. Данилов, Г.Н. Аюшеева, Н.В. Мелешкина // Все о мясе. – 2016. – № 1. – С. 30-34.
3. Решетник, Е.И. Возможность использования муки из косточек винограда «Амурский» в качестве антиоксидантной добавки в разработке геродиетических мясорастительных полуфабрикатов / Е.И. Решетник, Н.М. Мандро, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Дальневосточный аграрный вестник. – 2013. – № 4 (28). – С. 46-49.
4. Решетник, Е.И. Возможность использования нутовой муки в производстве мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания / Е.И. Решетник, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Дальневосточный аграрный вестник. – 2014. – № 1 (29). – С. 48-51.
5. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.
6. Самченко, О.Н. Рубленые полуфабрикаты с семенами масличных культур / О.Н. Самченко, М.А. Меркучева // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 4. – С. 83-89.
7. Шалимова, О.А. Мясные полуфабрикаты с использованием нетрадиционных функциональных наполнителей / О.А. Шалимова, Ю.В. Жадан // Мясные технологии. – 2008. – № 3. – С. 36-38.

Переходова Елена Андреевна

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

Лукин Александр Анатольевич

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: lukin321@rambler.ru

E.A. PEREHODOVA, N.L. NAUMOVA, A.A. LUKIN

**USE OF HONEY FLOUR IN THE MANUFACTURE
OF MEAT-DRIED SEMI-FINISHED PRODUCTS**

The article presents the results of studies of the development of production and the formulation of meat chopped semi-finished products using hemp flour. Substitution in the recipe for meat chopped half-finished products 10% of beef for a similar amount of hemp flour contributes: a change in the color of the finished product while maintaining acceptable flavor characteristics; increase magnesium content (2,4 times) and iron (1,5 times); the increase in lipid content by 22% due to the concentration of polyunsaturated fatty acids. Adding hemp flour to the recipe of cutlets does not adversely affect the physicochemical quality indicators of the finished product.

Keywords: *chopped semi-finished products, hemp flour, formulation development, organoleptic evaluation.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Golunova, N.E. Cbornik receptur bljud i kulinarnyh izdelij dlja predpriyatij obshhestvennogo pitaniya / N.E. Golunova. – SPb.: «ProfIKS», 2003. – 408 s.
2. Danilov, M.B. Razrabotka tehnologii obogashennyh mjasnyh rublenyh polufabrikatov / M.B. Danilov, G.N. Ajusheeva, N.V. Meleshkina // Vse o mjase. – 2016. – № 1. – S. 30-34.
3. Reshetnik, E.I. Vozmozhnost' ispol'zovaniya muki iz kostochek vinograda «Amurskij» v kachestve antioksidantnoj dobavki v razrabotke gerodieticheskikh mjasorastitel'nyh polufabrikatov / E.I. Reshetnik, N.M. Mandro, T.V. Sharipova, V.A. Maksimjuk // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2013. – № 4 (28). – S. 46-49.
4. Reshetnik, E.I. Vozmozhnost' ispol'zovaniya nutovoj muki v proizvodstve mjasorastitel'nyh polufabrikatov dlja gerodieticheskogo pitaniya / E.I. Reshetnik, T.V. Sharipova, V.A. Maksimjuk // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2014. – № 1 (29). – S. 48-51.
5. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishhevyyh produktov // pod. red. I.M. Skurihina, V.A. Tutel'jana. – M.: Brandes, Medicina, 1998. – 342 s.
6. Samchenko, O.N. Rublenye polufabrikaty s semenami maslichnyh kul'tur / O.N. Samchenko, M.A. Merkucheva // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2016. – № 4. – S. 83-89.
7. Shalimova, O.A. Mjasnye polufabrikaty s ispol'zovaniem netradicionnyh funkcional'nyh napolnitelej / O.A. Shalimova, Ju.V. Zhadan // Mjasnye tehnologii. – 2008. – № 3. – S. 36-38.

Perehodova Elena Andreevna

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

Lukin Aleksandr Anatolyevich

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: lukin321@rambler.ru

С.А. МИЖУЕВА, О.С. ЯКУБОВА

РАЗРАБОТКА БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье представлены исследования по разработке рецептур кулинарной продукции «Безглютеновая яблочная шарлотка» и «Безглютеновый кекс с грушей». По результатам проведенных экспериментов разработаны технологическая карта (ТК) и технико-технологическая карта (ТТК) на эту продукцию.

Ключевые слова: кекс, шарлотка, безглютеновая продукция, рисовая мука, кукурузная мука, гречневая мука, глютен.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации в области здорового питания является обеспечение потребностей различных групп населения полноценным безопасным продовольствием. Известно, что одной из социальных проблем является целиакия, единственным методом лечения которой является соблюдение безглютеновой диеты. Проблема возможной опасности глютена приобретает все более важное значение. В связи с этим наблюдается общемировая тенденция увеличения спроса на безглютеновую продукцию, в силу этого производство её во многих странах увеличивается.

В России также стоит проблема обеспечения населения безглютеновой продукцией. Однако ассортимент отечественной безглютеновой продукции весьма ограничен, например, хлебцы, макароны, печенье, вермишель, лапша, смеси для выпечки из кукурузной, рисовой, гречневой круп, кукурузные палочки, а на потребительском рынке России реализуется в основном продукция импортного производства.

Маркетинговые исследования, проведенные нами, показали, что подавляющее большинство респондентов (88%) являются потенциальными потребителями безглютеновой продукции [1]. Таким образом, разработка рецептуры и технологии безглютеновой кулинарной продукции на основе природного сырья является актуальной.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В качестве объектов исследования служили «Безглютеновая яблочная шарлотка», «Безглютеновый кекс с грушей».

Оценку качества безглютеновой кулинарной продукции проводили стандартными методами: органолептическую оценку качества по ГОСТ 31986-2012; щелочность – ГОСТ 5898-87; массовую долю жира – ГОСТ 54053; массовую долю сухих веществ – ГОСТ 5900-73; массовую долю золы – ГОСТ 27494-87. Разработку рецептуры проводили по ГОСТ 3269-2014.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработку безглютеновой яблочной шарлотки проводили по двум вариантам.

Для рецептурного состава безглютеновой яблочной шарлотки по первому варианту была выбрана рисовая мука, т.к. она не содержит глютен. Отработка рецептуры этого продукта проводилась на смесях рисовой муки и картофельного крахмала в соотношениях (в г): 23:0 (рецептура 1); 16,5:6,5 (рецептура 2); 20:3 (рецептура 3).

Приготовление безглютеновой яблочной шарлотки осуществляли следующим образом: яблоки очистить, удалить семенное гнездо, нарезать тонкими дольками, сложить в миску, полить лимонным соком, взбить сахар-песок (16 г) и яйца (13 г) до светлой и пышной массы, добавить кефир 2,5% жирности (22 г), растопленное сливочное масло 72,5% жирности (7 г) и взбить в течение 10-15 минут. К готовой массе постепенно добавить разрыхлитель (1 г), просеянную смесь рисовой муки и картофельного крахмала (согласно рецептурам 1, 2, 3) и перемешать. В тесто ввести ломтики яблока (24 г), смешать их с тестом. Выложить тесто в форму для запекания, предварительно смазанную маслом, выпекать при температуре 180°C в течение 15-20 мин.

Для рецептурного состава безглютеновой яблочной шарлотки по второму варианту была

выбрана кукурузная мука, т.к. она не содержит глютен. Обработка рецептуры этого продукта проводилась на смесях кукурузной муки и кукурузного крахмала в соотношениях (в г): 27:11 (рецептура 4); 23:15 (рецептура 5); 28:10 (рецептура 6). В рецептуры 4, 5, 6 соответственно входили следующие ингредиенты: кефир (13; 15; 17 г); сахар-песок (10 г); яйца (20 г); растопленное сливочное масло 72,5% жирности (4 г); разрыхлитель (1 г); ломтики яблока (23 г).

Для рецептурного состава кексов использовали смесь кукурузной и гречневой муки. Во-первых, это натуральное безглютеновое сырье, во-вторых, кукурузная мука богата микроэлементами (железо, калий, магний, витаминами В₁, РР, В₂), в-третьих, особенностью белков гречневой муки является содержание большого количества незаменимых аминокислот. Введение в рецептуру груши позволит обогатить кексы пищевыми волокнами и улучшить органолептические показатели, в частности, вкус и запах. Обработка рецептуры безглютеновых кексов проводилась на смесях кукурузной и гречневой муки в соотношениях (в г): 20:13 (рецептура 7); 30:8,5 (рецептура 8); 32:4 (рецептура 9).

Приготовление кексов осуществляли следующим образом: грушу промыть, очистить от кожицы, удалить семенное гнездо, нарезать мелкими кубиками; взбить сахар-песок (17 г) и яйца (12,5 г) до образования однородной массы в течение 10 мин.; затем по очереди добавить молоко (26 г), растительное масло (7 г) и взбить в течение 10-15 мин. К готовой массе постепенно добавить заранее приготовленную смесь просеянной кукурузной и гречневой муки, соль (0,2 г), ванилин (0,1 г), безглютеновый разрыхлитель (0,5; 0,5; 1,0 г). Все компоненты перемешать до образования однородной густой массы. Добавить мелко нарезанные кусочки груши (17; 16; 15 г), перемешать до равномерного распределения. Формочки для выпекания кексов смазать растительным маслом, разложить готовую массу в формочки, оставляя до края 1-2 см. Кексы выпекать при температуре 200°С в течение 15-20 мин.

Кексы и шарлотку охладить естественным путем до комнатной температуры.

Качество безглютеновой яблочной шарлотки оценивали по органолептическим показателям. В основу построения профилограмм легли следующие показатели: форма, состояние поверхности, вид в изломе, цвет, текстура, вкус и запах, начинка.

Результаты органолептической оценки качества безглютеновой яблочной шарлотки по

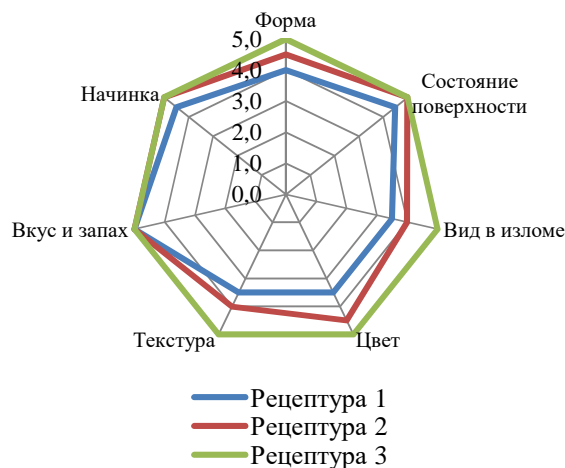


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей безглютеновой яблочной шарлотки, приготовленной по разным рецептурам из рисовой муки

всем вариантам рецептур представлены на рисунке 1. Из профилограммы, представленной на рисунке, видно, что образец безглютеновой шарлотки, приготовленный по рецептуре 1, уступал образцам, приготовленным по рецептурам 2 и 3, по всем показателям за исключением вкуса. Средний балл этого образца составил 4, а комплексный безразмерный показатель качества – 0,81.

Образец безглютеновой яблочной шарлотки, приготовленный по рецептуре 2, уступал образцу, приготовленному по рецептуре 3 по таким показателям как форма, вид в изломе, цвет, текстура. Средний балл этого образца составил 4,6, а комплексный показатель качества – 0,90.

Самую высокую оценку по всем показателям получил образец безглютеновой яблочной шарлотки, приготовленной по рецептуре 3.

Средний балл этого образца составил 5,0, а комплексный показатель качества – 1,0. По данным, полученным нами, исключение из рецептуры безглютеновой яблочной шарлотки картофельного крахмала и замена его на рисовую муку существенно улучшает его органолептические показатели. Выход безглютеновой яблочной шарлотки, приготовленной по рецептуре 3, составляет 100 г (1 порция), потери при выпечке 11%. Содержание сухих веществ – 62,5%, энергетическая ценность – 234 ккал/100г.

Из профилограммы, представленной на рисунке 2, видно, что образец безглютеновой

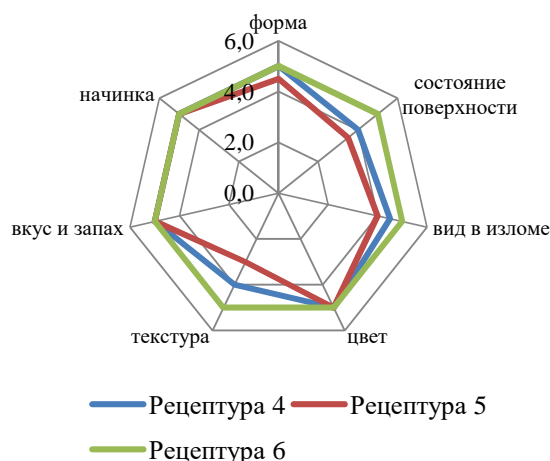


Рисунок 2 – Профилограмма органолептических показателей безглютеновой яблочной шарлотки, приготовленной по разным рецептурам из кукурузной муки

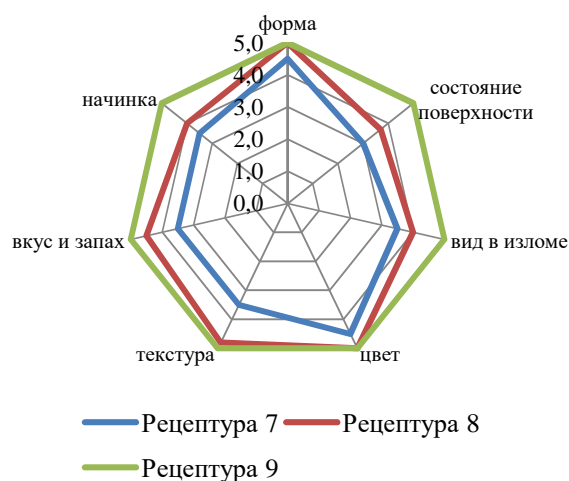


Рисунок 3 – Профилограмма органолептических показателей безглютеновых кексов, приготовленной по разным рецептурам

7 выделялось много сока от груши, в связи с чем поверхность кексов недостаточно пропеклась, а пористость мякиша характеризовалась как неравномерная недостаточная. Вместе с тем в выпеченных кексах преобладал вкус и запах гречневой крупы. Из профилограммы, представленной на рисунке 3, видно, что образец кекса, приготовленный по рецептуре 7, уступал образцам, приготовленным по рецептурам 8 и 9 по всем показателям, средний балл этого образца составил 3,7, а комплексный безразмерный показатель качества – 0,85.

В ходе исследований было выявлено, что выпеченные кексы, приготовленные по рецептуре 8, характеризовались недостаточным подъемом, толщина верхней корочки неравномерная, пористость мякиша недостаточная, вкус и запах гречневой муки доминирует. Образец кекса, приготовленный по рецептуре 8, уступал образцу кекса, приготовленному по рецептуре 9 по таким показателям как состояние мякиша, запах и вкус. Средний балл этого образца составил 4,4, комплексный безразмерный показатель качества – 0,91.

По данным наших исследований уменьшение в рецептуре груши, гречневой муки и замена её на кукурузную муку, а также увеличение количества разрыхлителя значительно улучшает органолептические показатели кексов.

Самую высокую оценку по всем органолептическим показателям получили образцы

шарлотки, приготовленный по рецептуре 4, уступал образцам, приготовленным по рецептурам 5 и 6 по таким показателям, как форма, поверхность, вид в изломе, текстура.

В этом образце форма изделия была слегка деформирована, наблюдался неравномерный подъем, пористость менее развита по сравнению с другими образцами. Средний балл этого образца составил 4,3 балла, а комплексный безразмерный показатель качества – 0,80.

Образец безглютеновой шарлотки, приготовленный по рецептуре 5, уступал образцу 6. В образце 5 высота подъема была недостаточной, верхняя корочка слишком толстая, текстура суховатая. Средний балл этого образца составил 4,8 балла, а комплексный безразмерный показатель качества – 0,89. Самую высокую оценку по всем показателям получил образец безглютеновой яблочной шарлотки, приготовленный по рецептуре 6. Средний балл этого образца составил 5,0; а комплексный показатель качества – 1,0.

По данным, полученным нами, соотношение кукурузной муки и кукурузного крахмала 3:1 и увеличение количества кефира в рецептуре улучшает качество шарлотки.

Выход безглютеновой яблочной шарлотки, приготовленной по рецептуре 6, составил 100 г, потери при выпечке 11%, содержание сухих веществ 63%, энергетическая ценность 230 ккал/100 г. Результаты органолептической оценки качества безглютеновых кексов с грушей по всем вариантам рецептов представлены на рисунке 3.

В ходе исследования было выявлено, что в процессе выпекания кексов по рецептуре

кексов, приготовленные по рецептуре 9. Средний балл этих образцов составил 5,0, комплексный показатель качества – 1,0.

Выход безглютенового кекса с грушей, приготовленного по рецептуре 9, составил 100 г, потери при выпечке 11%. Массовая доля сухих веществ составила 63%, щелочность – 1,2; золы – 0,1%; начинки – 15%, а плотность 0,77 г/см³. Энергетическая ценность 285 ккал/100 г.

На основании проведенных нами исследований разработаны рецептуры безглютеновой кулинарной продукции (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептуры безглютеновой кулинарной продукции

Наименование ингредиентов	Массовая доля сухих веществ, %	Наименование кулинарной продукции					
		безглютеновый кекс с начинкой из груши		безглютеновая яблочная шарлотка			
		Расход сырья и продуктов, г					
		на 1 порцию		I вариант		II вариант	
		в натуре	в сухих веществах	брутто	нетто	брутто	нетто
Яйцо куриное	27,0	12,5	2,00	1/3 шт.	13	1/2 шт.	20
Растительное масло	99,90	7,0	6,99	–	–	–	–
Молоко	12,00	26,0	3,13	–	–	–	–
Кефир	–	–	–	–	22	–	17
Мука кукурузная	91,00	30,0	27,3	–	–	–	28
Кукурузный крахмал	–	–	–	–	–	–	10
Мука гречневая	91,00	4,0	3,6	–	–	–	–
Мука рисовая	–	–	–	–	23	–	–
Сахар-песок	99,85	17	17,00	–	16	–	–
Груша	20,67	15,0	2,25	–	–	–	–
Яблоко	–	–	–	32	24	31	23
Лимон	–	–	–	–	–	–	–
Разрыхлитель (сода)	–	1,0	0	–	1,0	–	0,4
Соль	96,5	0,2	0,20	–	–	–	–
Ванилин	99,85	0,1	0,1	–	–	–	–
Масло сливочное 72,5%	–	–	–	–	7	–	4
Выход		100		100		100	

По результатам исследования разработаны Технологические карты и технико-технологические карты на кулинарную продукцию: «Безглютеновый кекс с грушей» и «Безглютеновая яблочная шарлотка» из рисовой и кукурузной муки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашова, М.В. Разработка безглютеновых кексов / М.В. Балашова, М.С. Свиридова, С.А. Мижужева // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: материалы IV международной научно-практической интернет-конференции (15 ноября-15 декабря 2015 г.). – Орел: ПГУ, 2015. – С. 75-79.

Мижужева Светлана Александровна

Астраханский государственный технический университет
 Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология товаров и товароведение»
 414056, г. Астрахань, Татищева, 16
 E-mail: Dolganova-natalya@yandex.ru

Якубова Олеся Сергеевна

Астраханский государственный технический университет
 Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология товаров и товароведение»
 414056, г. Астрахань, Татищева, 16
 E-mail: o.c.yakubova@mail.ru

S.A. MIZHUEVA, O.S. YAKUBOVA

DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE CULINARY PRODUCTS

The article presents the results of development of the following culinary products recipes: 'Gluten-free apple charlotte' and 'Gluten-free cake with pear'. A technological map and technical-technological map for these products have been developed based on the results of the studies.

Keywords: *cake, charlotte, gluten-free food products, rice flour, corn flour, buckwheat flour, gluten.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Balashova, M.V. Razrabotka bezglutenovyh keksov / M.V. Balashova, M.S. Sviridova, S.A. Mizhueva // *Priority i nauchnoe obespechenie realizacii gosudarstvennoj politiki zdorovogo pitaniya v Rossii: materialy IV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii (15 nojabrja-15 dekabrja 2015 g.).* – Orel: PGU, 2015. – S. 75-79.

Mizhueva Svetlana Aleksandrovna

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

Yakubova Olesya Sergeevna

Astrakhan State Technical University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of

Technology of product and commodity research

414056, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16

E-mail: o.c.yakubova@mail.ru

УДК 581.192

Т.В. ДЕРЮШЕВА, О.В. ДЕРЮШЕВА

УГЛЕВОДНЫЙ СОСТАВ СВЕЖИХ СТЕБЛЕЙ БОРЩЕВИКА СИБИРСКОГО И ЧЕРЕШКОВ ЛОПУХА БОЛЬШОГО

В статье представлены сведения об углеводном составе дикорастущих растений: свежих черешков лопуха большого и очищенных стеблей борщевика сибирского.

Ключевые слова: черешки лопуха большого, стебли борщевика сибирского, углеводы растворимые, редуцирующие сахара, пектин, крахмал, углеводы нерастворимые, клетчатка, гемицеллюлоза, лигнин, протопектин.

Углеводы делят на 3 группы: быстроусваиваемые углеводы – глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, сахароза, лактоза, мальтоза; медленноусваиваемые полисахариды – крахмал, гликоген; неусваиваемые (неперевариваемые пищевые волокна) – клетчатка (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин) и пектиновые вещества [2].

Значение углеводов для организма человека огромное. Углеводы выполняют пластическую функцию, участвуют в синтезе нуклеопротеидов, мукополисахаридов, ферментов, гормонов, участвуют в проведении импульсов, регулируют деятельность центральной нервной системы, обеспечивают специфичность группы крови, образование антител и т.д. В результате сжигания 1 г углеводов образуется 17 кДж (4 ккал) энергии, которой организм обеспечивается на 60% [17]. Энергетическую функцию несут, прежде всего, глюкоза, фруктоза, сахароза, а также крахмал и гликоген.

Неперевариваемые углеводы – целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества также играют очень важную роль в питании. Пищевые волокна стимулируют перистальтику желудочно-кишечного тракта, адсорбируют токсические вещества и холестерин, обеспечивают оптимальные условия для жизнедеятельности нормальной микрофлоры кишечника [11]. Основным источником углеводов являются продукты растительного происхождения. Дикорастущие растения содержат также огромное количество природных биологически активных веществ, что значительно улучшает их полезные свойства по сравнению с культурным растительным сырьем.

С древних времен известно широкое использование в питании дикорастущих растений (лопух, борщевик, лебеда, одуванчик, сныть, дудник и т.д.). Благодаря химическим исследованиям многих ученых, проведенных в различных климатических зонах, известно, что борщевика богаты безазотистыми экстрактивными веществами, содержание которых находится в пределах от 41,12 до 59,2% от абсолютно сухой массы [1, 4, 5, 6, 8, 16]. Так, И.Д. Бухарин при исследовании 26 видов борщевиков, произрастающих в условиях Мурманской области, показал, что более половины безазотистых экстрактивных веществ приходится на растворимые сахара и крахмал. Максимальное количество безазотистых экстрактивных веществ наблюдается в период бутонизации и цветения [3].

По данным Н.А. Ламан и др. борщевик содержит 17-31% сахаров от фазы бутонизации до фазы цветения [9]. Больше всего водорастворимых сахаров накапливается в стеблях и цветочных частях. У борщевиков Сосновского, Лемана и Мантегацци количество сахара в стеблях достигает 30-34%, в зелёной массе – 21,0-23,7%. Количество сахаров в целом растении в фазе его бутонизации составляет 11,3-23,7% сухой массы. Водорастворимые углеводы надземной массы представлены в основном глюкозой (7,9-17,8%), в меньшей мере – сахарозой (1,3-5,8%) и фруктозой (2,0-3,8%) [5].

Проведённое И.В. Соловьёвой хроматографическое разделение водорастворимых саха-

ров позволило идентифицировать в борщевиках рафинозу, мальтозу, сахарозу, галактозу, глюкозу, фруктозу, ксилозу, рибозу и кетозу [16]. Листья борщевика укосной спелости содержат 12-14 фракций сахаров, стебли – 10.

По содержанию сахаров борщевика не уступают кукурузе [7]. Борщевика могут быть сырьем для получения сахара, о чем свидетельствует запатентованное изобретение на получение сахара и сахаросодержащей продукции из борщевика как дикорастущего, так и культивируемого [14].

Литературные сведения о содержании сахаров в лопухе незначительны. В целом известно, что в лопухе большом содержится 1,8-2,0% сахаров, клетчатки – 2,8-3,3% [18].

Объектом наших исследований для изучения углеводного состава являлись свежие очищенные стебли борщевика сибирского и черешки лопуха, собранные нами в районах Томской и Новосибирской областей.

При изучении химического состава использовались следующие методы:

- содержание влаги – согласно ГОСТ 28561;
- сахара – методом Бертрана по ГОСТ 8756.13;
- пектин – карбазольным методом;
- крахмал – после кислотного гидролиза методом Бертрана;
- клетчатка – методом Геннеберга и Штомана.

Исследования химического состава стеблей борщевика сибирского и черешков лопуха большого, показали, что среднее значение сухих веществ в стеблях борщевика сибирского составляет около 12,15%, черешков лопуха – около 15,04%.

При изучении углеводного состава стеблей борщевика сибирского и черешков лопуха большого нами определены некоторые традиционные показатели растворимых и нерастворимых углеводов.

Исследования показали, что растворимые углеводы в очищенных стеблях борщевика составляют около 4% сырой массы, то есть почти третью часть сухой массы стеблей борщевика составляют растворимые сахара, тогда как в черешках лопуха сахаров содержится около 2% сырой массы, что составляет 12,6% от их сухого вещества (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание растворимых углеводов в стеблях борщевика и черешках лопуха, % от сырой массы

($n = 3, P = 0,95$)

Показатель	Стебли борщевика	Черешки лопуха
Простые углеводы (сахара), в том числе:	4,09±0,46	1,90±0,01
редуцирующие сахара	3,16±0,45	0,37±0,01
сахароза	0,51±0,09	0,11±0,01
Крахмал	0,51±0,19	0,85±0,19
Пектин	1,09±0,02	0,10±0,02
Влажность, %	87,85±0,46	84,96±0,16

Данные по общему количеству сахаров в исследованных нами образцах в 2,9 раза больше данных, полученных М.А. Кудиновым при исследовании всей зелёной массы борщевика сибирского, т.е. можно сделать вывод: стебли борщевика являются наиболее ценной частью растения по содержанию в них сахаров. В очищенных стеблях борщевика преобладают наиболее ценные для питания редуцирующие сахара, что не входит в противоречие с литературными данными [5]. По нашим исследованиям, количество редуцирующих сахаров в очищенных стеблях борщевика 6,2 раза больше чем сахарозы, в черешках лопуха – в 3,4 раза.

По содержанию крахмала стебли борщевика и черешки лопуха превосходят многие овощные культуры: баклажаны, капусту, огурцы, лук зелёный, томаты. В составе стеблей борщевика и черешков лопуха обнаружен сырой пектин (0,1-1,1%), обладающий адсорбирующими свойствами и иммуномоделирующим действием [16].

Кроме того, борщевик и лопух содержат достаточное количество нерастворимых углеводов в виде пищевых волокон (клетчатки). Клетчатка – полисахарид второго порядка, является основным компонентом клеточной стенки растений. Клетчатка (целлюлоза – состоит из остатков β-D-глюкозы, соединенных между собой β1→4 гликозидной связью), не переваривается желудочно-кишечным трактом человека. Однако известно, что она обладает радиопротекторными свойствами, очищает желудочно-кишечный тракт от радионуклидов, тяжелых металлов и других балластных веществ. Клетчатка необходима для нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта и профилактики атеросклероза.

По многочисленным исследованиям, количество клетчатки в зелёной массе борщевиков изменяется в пределах от 13,5 до 26,74% сухой массы. При этом у борщевика сибирского содержание клетчатки составляет от 16,7 до 26,74% [4, 10].

По нашим данным содержание клетчатки в очищенных стеблях борщевика и черешках лопуха составляет около 3% сырой массы, что составляет 23% сухого вещества очищенных стеблей борщевика, тогда как в черешках лопуха клетчатки содержится около 21% сухого вещества (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание нерастворимых углеводов в стеблях борщевика и черешках лопуха, % от сырой массы

(n = 3, P = 0,95)

Показатель	Стебли борщевика	Черешки лопуха
Клетчатка (пищевые волокна), в том числе:	2,8±0,4	3,1±0,3
Гемицеллюлоза	0,36±0,02	0,25±0,02
Лигнин	1,15±0,08	0,13±0,08
Протопектины	0,85±0,05	2,51±0,05
Влажность	87,85±0,46	84,96±0,16

Суточная норма клетчатки – 20 г [13], пищевых волокон – 30 г [12]. Учитывая, что в 100 г черешков лопуха содержится 3,1% клетчатки, в стеблях борщевика – 2,8%, они могут быть использованы для получения продуктов функционального назначения. Согласно ТР ТС 022/2011 данные части растения могут служить источником получения нерастворимых грубых пищевых волокон, так как составляют 14% для борщевика и 15,5% для черешков лопуха суточной нормы клетчатки.

Таким образом, при исследовании углеводного состава стеблей борщевика и черешков лопуха было обнаружено, что они содержат большое количество водорастворимых углеводов (сахаров от 1,9 до 4%), а также клетчатку (2,8-3,1%), благодаря которой осуществляется вывод вредных веществ из организма, что позволяет использовать их для приготовления блюд функционального назначения, оказывающим профилактическое воздействие на работу желудочно-кишечного тракта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абасов, Ш.М. Продуктивность борщевика Сосновского в зависимости от ухода за посевами в первый год жизни: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. сельхоз. наук / Ш.М. Абасов. – М, 1978. – 17 с.
2. Брилевский, О.А. Товароведение продовольственных товаров: учебное пособие / О.А. Брилевский. – Мн.: БГЭУ, 2001. – 614 с.
3. Бухарин, П.Д. Биологические свойства и химический состав многолетних силосных растений в условиях Мурманской области / П.Д. Бухарин // Новые кормово-силосные растения. – Минск, 1965. – 184 с.
4. Гусева, В.Н. Новые силосные растения для Западной Сибири / В. Н. Гусева. – Новосибирск, 1976. – 94 с.
5. Интродукция борщевиков в Белоруссии / Под ред. Дорожкина. – Минск: Наука и техника, 1980. – 198 с.
6. Жураев, А. Биологические особенности борщевика шероховато-окаймленного (*Her. trachyloma* Fisch et Meu) и перспективы использования его в Ленинградской области: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. / А. Жураев. – Самарканд, 1972. – 20 с.
7. Коюшев, И.А. Биологические особенности и приемы возделывания борщевика Сосновского (*H.Sosnowskyi* Manden) и горца Вейриха (*polygonum Wenrihi* F.Sehm.) в центральной таежной зоне Коми АССР: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд.сельхоз. наук / И.А. Коюшев. – Л.,1969. – 20 с.
8. Кошечев, А.К. Дикорастущие съедобные растения в нашем питании / А.К. Кошечев. – М.: Пищевая пром-ть», 1980. – 255 с.

9. Ламан, Н.А. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский. – Минск: Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, 2009. – С. 21.
10. Ларин, И.В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / И.В. Ларин, Ш.М. Агабабян, Т.А. Работнов, Любская А.Ф., Ларина В.К., Касименко М.А., Говорухин В.С., Зафрен С.Я. – М.-Л., 1956. –Т. 3. – 879 с.
11. Микулевич, Л.С. Рынок плодоовощных товаров в Республике Беларусь: учебное пособие / Л.С. Микулевич, Л.В. Анихимовская. – Мн.: БГЭУ, 2001. – 48 с.
12. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. – 48 с.
13. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
14. Способ получения белого сахара из борщевика: пат. 2458148 Рос. Федерация, МПК-8 / Стребков Д.С., Доржиев С.С, Базарова Е.Г., Патева И.Б.; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Российской академии сельскохозяйственных наук; Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии) (RU), – № 96112859/14; заявл. 2010-09-21; опубл. 10.08.2012.
15. Попов, С.В. Иммуномоделирующее действие пектиновых полисахаридов: 03.01.04 «Биохимия»: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. докт. биол. наук / Сергей Владимирович Попов. – Сыктывкар, 2010. – 37 с.
16. Соловьева, И.В. Сравнительная оценка новых силосных культур по химическому составу в условиях Московской области: 06.09.01 «Растениеводство»: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. сельхоз. наук / Ирина Владимировна Соловьева. – М., 1977. – 15 с.
17. Чекман, И.С. Растительные лекарственные средства / И.С. Чекман, Г.Н. Липкан. – Киев: Колос, ИТЭМ, 1993. – 384 с.
18. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учебник / И.Э. Цапалова, О.В. Голуб, М.Д. Губина, Т.В. Дерюшева; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 463 с.

Дерюшева Татьяна Владимировна

Сибирский университет потребительской кооперации

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведение и экспертиза товаров»

630017, г. Новосибирск, ул. Б. Богаткова, 192/3-72, E-mail: Derushevanja@mail.ru

Дерюшева Ольга Викторовна

Новосибирский государственный технический университет

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры

«Технология и организация пищевых производств»

630017, г. Новосибирск, ул. Б. Богаткова, 192/3-72, E-mail: helgad1987@mail.ru

T.V. DERYUSHEVA, O.V. DERYUSHEVA

HECARBOHYDRATE CONTENT OF FRESH STEMS OF HOGWEED SIBERIAN AND STALKS OF BURDOCK

The article presents information about the carbohydrate composition of wild plants: fresh stalks of burdock and peeled stems of Hogweed Siberian.

Keywords: *the stalks of burdock root, the stems of Hogweed Siberian, the soluble carbohydrates, sucrose, reducing sugar, pectin, starch, the insoluble carbohydrates, cellulose, Hemi-cellulose, lignin, protopectin.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Abasov, Sh.M. Produktivnost' borshhevika Sosnovskogo v zavisimosti ot uhoda za posevami v pervyj god zhizni: avtoref. diss. na soisk. uchen. step. kand. sel'hoz. nauk / Sh.M. Abasov. – M, 1978. – 17 s.
2. Brilevskij, O.A. Товароведение продовольственных товаров: учебное пособие / O.A. Brilevskij. – Мн.: BGJeU, 2001. – 614 s.
3. Buharin, P.D. Biologicheskie svojstva i himicheskij sostav mnogoletnih silosnyh rastenij v uslovijah Murmanskoy oblasti / P.D. Buharin // Novye kormovo-silosnye rastenija. – Minsk, 1965. – 184 s.
4. Guseva, V.N. Novye silosnye rastenija dlja Zapadnoj Sibiri / V. N. Guseva. – Novosibirsk, 1976. – 94 s.
5. Introdukcija borshhevikov v Belorussii / Pod red. Dorozhkina. – Minsk: Nauka i tehnika, 1980. – 198 s.

6. Zhuraev, A. Biologicheskie osobennosti borschhevika sherohovato-okajmlennogo (Her. trachyloma Fisch et Mey) i perspektivy ispol'zovaniya ego v Leningradskoj oblasti: avtoref. diss. na soisk. uchen. step, kand. biol. nauk. / A. Zhuraev. – Samarkand, 1972. – 20 s.
7. Kojushev, I.A. Biologicheskie osobennosti i priemy vozdel'nyvanija borschhevika Sosnovskogo (H.Sosnowskiy Manden) i gorca Vejriha (polygonum Wenrihi F.Sehm.) v central'noj taezhnoj zone Komi ASSR: avtoref. diss. na soisk. uchen. step. kand.sel'hoz. nauk / I.A. Kojushev. – L., 1969. – 20 s.
8. Koshheev, A.K. Dikorastushhie s#edobnye rastenija v nashem pitanii / A.K. Koshheev. – M.: Pishhevaja prom-t', 1980. – 255 s.
9. Laman, N.A. Gigantskie borschheviki – opasnye invazivnye vidy dlja prirodnyh kompleksov i naselenija Belarusi / N.A. Laman, V.N. Prohorov, O.M. Maslovskij. – Minsk: Institut jeksperimental'noj botaniki im. V.F. Kuprevicha NAN Belarusii, 2009. – S. 21.
10. Larin, I.V. Kormovye rastenija senokosov i pastbishh SSSR / I.V. Larin, Sh.M. Agababjan, T.A. Rabotnov, Ljubskaja A.F., Larina V.K., Kasimenko M.A., Govoruhin V.S., Zafren S.Ja. – M.- L., 1956. –T. 3. – 879 s.
11. Mikulevich, L.S. Rynok plodoovoshnyh tovarov v Respublike Belarus': uchebnoe posobie / L.S. Mikulevich, L.V. Anihimovskaja. – Mn.: BGJeU, 2001. – 48 s.
12. Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevyyh i biologicheski aktivnyh veshhestv. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.1915-04. – M.: Federal'nyj centr gossan'epidnadzora Minzdrava RF, 2004. – 48 s.
13. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenergii i pishhevyyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Rossijskoj Federacii. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.2432-08. – M.: Federal'nyj centr gigieny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. – 36 s.
14. Sposob poluchenija belogo sahara iz borschhevika: pat. 2458148 Ros. Federacija, MPK-8 / Strebkov D.S., Dorzhiev S.S, Bazarova E.G., Pateeva I.B.; zajavitel' i patentoobladatel' Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Rossijskaja akademija sel'skohoz'jajstvennyh nauk; Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut jelektifikacii sel'kogo hoz'jajstva Rossijskoj akademii sel'skohoz'jajstvennyh nauk (GNU VIJeSH Rossel'hoz'akademii) (RU), – № 96112859/14; zajavl. 2010-09-21; opubl. 10.08.2012.
15. Popov, S.V. Immunomodelirujushhee dejstvie pektinovyh polisaharidov: 03.01.04 «Biohimija»: avtoref. diss. na soisk. uchen. step. dokt. biol. nauk / Sergej Vladimirovich Popov. – Syktyvkar, 2010. – 37 s.
16. Solov'eva, I.V. Sravnitel'naja ocenka novyyh silosnyh kul'tur po himicheskomu sostavu v uslovijah Moskovskoj oblasti: 06.09.01 «Rastenievodstvo»: avtoref. diss. na soisk. uchen. step. kand, sel'hoz. nauk / Irina Vladimirovna Solov'eva. – M., 1977. – 15 s.
17. Chekman, I.S. Rastitel'nye lekarstvennye sredstva / I.S. Chekman, G.N. Lipkan. – Kiev: Kolos, ITJeM, 1993. – 384 s.
18. Jekspertiza dikorastushhih plodov, jagod i travjanistyh rastenij. Kachestvo i bezopasnost': uchebnik / I.Je. Capalova, O.V. Golub, M.D. Gubina, T.V. Derjusheva; pod obshh. red. V.M. Poznjakovskogo. – 6-e izd., pere-rab. i dop. – M.: INFRA-M, 2017. – 463 s.

Deryusheva Tatiana Vladimirovna

Siberian University of Consumer Cooperation

Candidate of technical sciences, assistante professor at the department of «Commodity and examination of goods» 630017, Novosibirsk, ul. B. Bogatkova, 192/3-72, E-mail: Derushevatanja@mail.ru

Deryusheva Olga Viktorovna

Novosibirsk State Technical University

Candidate of technical sciences, senior lecturer at the department of «Technology and organization of food industry» 630017, Novosibirsk, ul. B. Bogatkova, 192/3-72, E-mail: helgad1987@mail.ru

Б. ТОХИРИЕН, Н.М. БЕЛЯЕВ, Л.А. ДОНСКОВА, Н.Ю. МЕРКУЛОВА

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА В ПРОФИЛАКТИКЕ И КОРРЕКЦИИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПНЖК

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) представляют собой уникальный класс органических веществ, играющих важную роль в биологических системах. Исследования последних трех десятилетий вскрыли широкий спектр их функций в живых организмах. Полиненасыщенные жирные кислоты подвергаются биотрансформации липоксигеназами или циклооксигеназами, что приводит к образованию многочисленных низкомолекулярных регуляторов процессов, протекающих в клетках, тканях и организме в целом. Одним из основных источников ПНЖК в питании населения России являются растительные масла, преимущественно масло семян подсолнечника, вследствие чего наблюдается избыточное потребление одних жирных кислот и дефицит других в организме человека. В статье рассматриваются вопросы важности потребления ПНЖК в нормированных дозах, а также проведена потребительская оценка комплексной смеси растительных масел со сбалансированным жирно-кислотным составом, повышенными вкусовыми свойствами, функциональной направленности.

Ключевые слова: растительные масла, полиненасыщенные жирные кислоты, смесь растительных масел, потребительская оценка.

Основными областями применения полиненасыщенных жирных кислот являются: фармакология (предшественник различных лекарственных и профилактических препаратов, применяемых при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, печени и др.); косметическая промышленность (средства по уходу за кожей); пищевая промышленность (обогащение различных продуктов питания, в том числе искусственных детских молочных смесей и др.); сельское хозяйство (высокоэффективный стимулятор роста и защитных реакций растений) и др. В настоящее время основным источником получения полиненасыщенных жирных кислот являются липидные экстракты из печени свиньи и других органов животных, что делает их крупномасштабное производство неэффективным. В течение последних двадцати лет значительные успехи были достигнуты в области биотехнологического получения полиненасыщенных жирных кислот с помощью низших грибов и морских водорослей, которые в ряде случаев позволили осуществить ее промышленное производство. Однако существующие на сегодняшний день биотехнологии получения данного продукта далеки от совершенства, поскольку ее выход в лабораторных условиях в лучших случаях составляет не более 15 г на литр. В связи с этим актуальным является поиск новых источников получения и синтеза полиненасыщенных жирных кислот.

Растительные масла составляют немаловажную часть пищевого рациона человека. Установлено, что отдельные группы населения в связи с региональными традициями или по другим причинам потребляют только какое-либо одно из вышеперечисленных растительных масел. Потребление всегда имеет неожиданный характер, без учета состава жирных кислот масел и содержания в жировых продуктах биологически активных веществ.

Задача осложняется тем, что в России в основном в рационе питания здорового человека преимущественно имеет только одна культура – масло подсолнечное, в результате чего наблюдается избыточное потребление одних жирных кислот и нехватка других [4].

Одним из способов решения задачи является комбинирование различных масел, способствующих получению сбалансированного по составу ПНЖК линолевой (омега-6) и линоленовой (омега-3) кислот либо разработка новых составов масел, полезных и безопасных для употребления в пищу, так как растительное масло является традиционным пищевым продуктом ежедневного потребления. Одним из методов решения данной проблемы явилось создание комбинированной смеси растительных масел. Анализ имеющейся научно-технической информации определил необходимость разработки сбалансированного вида растительного масла на основе смеси рафинированных типов масла (патентная рецептура и его апробация). В процессе

проведения исследований авторами работы была разработано комбинирование растительное масло, предназначенное для непосредственного употребления в пищу, для использования при приготовлении блюд с целью улучшения органолептических показателей и коррекции питания.

Преимущества использования смешанного растительного масла для коррекции недостаточности ПНЖК заключаются в том, что растительное масло, как сказано выше, является традиционным пищевым продуктом, не дает осложнений и побочных реакций в организме, а также значительно дешевле, что немаловажно для большинства населения, особенно малообеспеченных групп [3].

Анализ жирно-кислотного состава наиболее популярных рафинированных растительных масел показал, что содержание линолевой (омега-6) и линоленовой (омега-3) кислот в них ниже рекомендуемого, или не соответствуют рекомендациям РАМН (таблица 1). Это приводит к нарушениям в рационе питания человека [1].

Таблица 1 – Жирно-кислотный состав рафинированных растительных масел, %

Жирная кислота	Обозначение	Масло			
		подсолнечное	оливковое	кукурузное	комбинированное
Миристиновая	C _{14:0}	0,10	–	0,04	0,10
Пальмитиновая	C _{16:0}	6,61	13,62	11,10	0,35
Стеариновая	C _{18:0}	3,34	2,64	2,08	3,52
Олеиновая	C _{18:1}	22,59	68,53	30,22	0,20
Линолевая (омега-6)	C _{18:2}	66,45	12,67	53,92	41,84
α-линоленовая- (омега-3)	C _{18:3}	0,08	следы	0,87	4,25
Цис-олеиновая (омега-9)	C _{18:1}	30,4	55,0	36,1	41,70
Арахидиновая	C _{20:0}	0,09	0,90	0,36	0,16
Эйкозеновая	C _{20:1}	0,07	–	0,23	0,04
Бегеновая	C _{22:0}	0,08	–	–	0,20
Лигноцериновая	C _{24:0}	–	–	–	0,08
Омега-6/омега-3		830:1	–	61,9:1	10:1

Рецептура комбинированного масла была выработана с использованием смеси рафинированных растительных масел в пропорциях, необходимых для достижения наилучшего баланса состава ПНЖК в соотношении 10:1, что является прямой рекомендацией РАМН.

Состав комбинированного растительного масла был составлен с учетом экономических, технологических и социальных факторов из смеси масел, полученных методом прессования растительного компонента (таблица 2).

Таблица 2 – Сырьевой состав комбинированного растительного масла

Компонент	Состав (мас. %)
Ядра абрикосовых косточек	57,5
Семена подсолнечника	18,0
Семена хлопка	13,7
Семена льна	3,4
Арахис	6,1
Миндаль	1,3

Новый вид комбинированного растительного масла рафинированное предназначено для приготовления первых и вторых обеденных блюд, нерафинированное – для приготовления салатов, соусов и закусок. Апробация и анализ основных характеристик масла были проведены на блюдах восточной кухни, а именно – плова.

Анализ меню национальной восточной кухни показал, что плов является для нее традиционным блюдом. Анализ существующих рецептов пловов показал, что в рецептурах плова в

основном используются растительные масла: подсолнечное, кукурузное, хлопковое и оливковое. Ввиду несбалансированности жирно-кислотного состава указанных масел для увеличения пищевой ценности блюд целесообразно использовать в национальных кухнях новый вид комбинированного растительного масла рафинированного в рецептуре плова. Рецепт взят из «Сборника рецептов блюд и кулинарных изделий ближнего зарубежья» [2]. Производили замену масла растительного на комбинированное растительное масло нового вида.

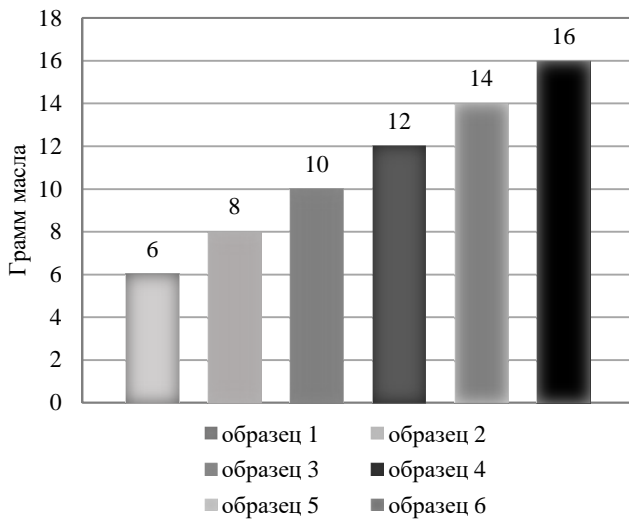


Рисунок 1 – Варианты образцов с различным соотношением нового вида комбинированного масла

В рецептурах опытных образцов использован новый вид комбинированного растительного масла – от минимального до максимального количества. Установлено, что масло, комбинированное в количестве 4 г, бесперспективно использовать, а в количестве 14-16 г его нельзя использовать, так как ухудшаются органолептические показатели плова по-таджикски.

На основе этого для оценки органолептических показателей плова по-таджикски нами были взяты опытные образцы 1, 2, 3, 4.

Приготовленные образцы плова по-таджикски с заменой масла растительного на новый вид комбинированного масла оценивали по комплексу органолептических показателей, результаты оценки выражали в баллах.

Оценку органолептических показателей представленных образцов проводила дегустационная комиссия по органолептическим показателям (внешний вид, цвет, консистенция, запах, и вкус).

Результаты органолептической оценки опытных образцов плова по-таджикски представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты органолептической оценки опытных образцов (n = 5)

Опытный образец	Органолептические показатели, баллы (max 5)			
	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Вкус и запах
Образец 1	4,4±0,1	4,3±0,1	4,3±0,1	4,8±0,3
Образец 2	4,6±0,2	4,5±0,2	4,8±0,2	5,0±0,2
Образец 3	4,5±0,2	4,5±0,2	4,1±0,2	4,8±0,3
Образец 4	4,3±0,1	4,3±0,1	4,2±0,1	4,6±0,2

Результаты органолептической оценки опытных образцов показал, что наибольшее количество баллов получил образец 3 по внешнему виду: овощи нарезаны по форме, указанной в технологии; рис полностью набухший, хорошо проваренный, сохранивший форму и легко отделяющийся друг от друга. Мясо светло-коричневого цвета, рис, горох и овощи золотистые. По консистенции плов рассыпчатый, мягкий и сочный. По вкусу и запаху: вкус тушеного мяса, рис с привкусом и запахом специй.

Определялась пищевая и энергетическая ценность плова по-таджикски (таблица 4). Общая калорийность плова составила 326,07 ккал, а количество ПНЖК – 3,6 г на 250 г блюда, т.е. 1% калорийности плова.

Таблица 4 – Расчет пищевой и энергетической ценности плова по-таджикски с использованием масла комбинированного в количестве 8 г на 250 г продукта

Сырье	Масса нетто готового блюда 250 г	Белки, г		Жиры, г			Углеводы, г		Энергетическая ценность, ккал	
		100%	в заданном количестве	100%	в заданном количестве	в т.ч. ПНЖК	100 %	в заданном количестве	100 %	в заданном количестве
Баранина	35	15,6	5,46	16,3	5,70	–	0,0	0,00	209	73,10
Лук репчатый	25	1,4	0,35	0,2	0,05	–	8,2	2,05	40,2	10,05
Морковь	65	1,3	0,84	0,1	0,06	–	6,9	4,48	33,7	21,82
Масло комбинированное	8	–	–	99,9	7,99	3,6	0,0	0,00	899	71,91
Рис	55	7,0	3,85	1,0	0,55	–	74,0	40,7	321	183,15
Горох	6	20,5	1,23	2,0	0,12	–	49,5	2,97	298	17,88
Вода	105	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Лук зелёный	5	1,3	0,06	0,1	–	–	3,2	0,16	18,9	0,88
Соль	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Зира	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого			11,79		14,47	–		50,36		378,79
Итого, с потерями			11,12		12,02			48,56		346,07

Полученные результаты потребительской оценки свидетельствуют о возможности использовании комбинированного типа масла при приготовлении блюд. Были отмечены специфические (приятные) вкусовые качества полученного продукта из-за наличия в нем миндального и арахисового масла (ореховый привкус). Общие вкусовые свойства масла комбинированного дегустационной группой были определены как приятные, с привкусом орехов, слегка терпким, с оттенками вкуса восточных специй и трав.

Сбалансированный жирно-кислотный состав комбинированного масла позволяет применять его с целью коррекции недостаточности ПНЖК. Комбинированное масло по новой рецептуре также было успешно исследовано и апробировано его использование на некоторых видах популярных восточных блюд. Составленная рецептура комбинированного растительного масла учитывает один из важных вопросов питания, а именно, количественное и качественно потребление жирных кислот. Рецептура нового типа комбинированного масла запатентована авторами исследования, часть проведенных исследований отражены в диссертационной работе автора статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долголюк, И.В. Растительные масла – функциональные продукты питания / И.В. Долголюк, Л.В. Трещук, М.А. Трубникова, К.В. Старовойтова // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 122-125.
2. Голунова, Л.Е. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий ближнего зарубежья / Л.Е. Голунова. – 2-е изд. – М.: ПрофиКС, 2004. – 424 с.
3. Нечаев, А.П. Растительные масла функционального назначения / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова // Масло-жировая промышленность. – 2005. – № 3. – С. 20-21.
4. Тохириён, Б.Т. Оценка значимости жирно-кислотного состава растительных масел для здорового питания / Б. Тохириён, Л.Г. Протасова // Известия УрГЭУ. – 2014. – № 5(55). – С. 115-119.
5. Масло льняное, пригодное для употребления в пищу (варианты), и способ его получения (варианты): пат. 2219784 Рос. Федерация: МПК А23D9/00, С11В1/00 / Прозоровская Н.Н., Баранова В.С., Сорокин И.В., Черезов О.И.; заявитель и патентообладатель ООО «Деловая логика», ООО «Лен». – № 2001106120/13; заявл. 06.03.2001; опубл. 27.12.2003.
6. Масло растительное особое на основе смеси семян льна, кунжута и расторопши с соотношением ПНЖК омега-3 и омега-6 (1:1,4-1:1,6) и способ его получения: пат. 2402911 Рос. Федерация: МПК А23D9/00,

С11В1/00 / Прозоровская Н.Н., Гусева Д.А., Широин А.В. и др.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «ЭкоБиоФарм». – № 2009120222/13; заяв. 28.05.2009; опубл. 10.11.2010.

7. Масло растительное особое на основе смеси семян льна, кунжута и рапса с соотношением ПНЖК омега-3 и омега-6 (1:6-1:8) и способ его получения: пат. 2402912 Рос. Федерация: МПК А23Д9/00, С11В1/00 / Прозоровская Н.Н., Гусева Д.А., Широин А.В. и др.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «ЭкоБиоФарм». – № 2009120224/13; заяв. 28.05.2009; опубл. 10.11.2010.

Тохириён Бойсджони

Уральский государственный экономический университет
Кандидат технических наук, ассистент кафедры «Товароведение и экспертиза»
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45
E-mail: nikolaybb1@mail.ru

Беляев Николай Михайлович

Уральский государственный экономический университет
Ассистент кафедры «Товароведение и экспертиза»
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45
E-mail: nikolaybb1@mail.ru

Донскова Людмила Александровна

Уральский государственный экономический университет
Кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Товароведение и экспертиза»
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45
E-mail: кафедра@list.ru

Меркулова Надежда Юрьевна

Уральский государственный экономический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведение и экспертиза»
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45
E-mail: nikolaybb1@mail.ru

B. TOHIRIEN, N.M. BELYAEV, L.A. DONSKOVA, N. YU. MERKULOVA

APPLICATION OF COMBINED VEGETABLE OIL IN PREVENTION AND CORRECTION OF FAILURE OF PUFA

Polyunsaturated fatty acids (PUFA) are a unique class of organic substances that play an important role in biological systems. Studies of the last three decades have revealed a wide range of their functions in living organisms. Polyunsaturated fatty acids undergo biotransformation with lipoxigenases or cyclooxygenases, which leads to the formation of numerous low-molecular regulators of the processes taking place in cells, tissues and the organism as a whole. One of the main sources of PUFA in the diet of the Russian population are vegetable oils, mainly sunflower seed oil, which leads to excessive consumption of some fatty acids and a deficiency of others in the human body. The importance of PUFA consumption in normalized doses is considered in the article, as well as a consumer assessment of a complex mixture of vegetable oils with a balanced fatty acid composition, increased taste properties, and functional orientation.

Keywords: *vegetable oils, polyunsaturated fatty acids, mixture of vegetable oils, consumer evaluation.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Dolgoljuk, I.V. Rastitel'nye masla – funkcional'nye produkty pitaniya / I.V. Dolgoljuk, L.V. Treshhuk, M.A. Trubnikova, K.V. Starovojtova // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2014. – № 2. – S. 122-125.
2. Golunova, L.E. Sbornik receptur bljud i kulinarnyh izdelij blizhnego zarubezh'ja / L.E. Golunova. – 2-e izd. – M.: ProfiKS, 2004. – 424 s.
3. Nechaev, A.P. Rastitel'nye masla funkcional'nogo naznachenija / A.P. Nechaev, A.A. Kochetkova // Maslozhirorajskaja promyshlennost'. – 2005. – № 3. – S. 20-21.
4. Tohirijon, B.T. Ocenka znachimosti zhirno-kislotnogo sostava rastitel'nyh masel dlja zdorovogo pitaniya / B. Tohirijon, L.G. Protasova // Izvestija UrGJeU. – 2014. – № 5(55). – S. 115-119.

5. Maslo l'njanoe, prigodnoe dlja upotreblenija v pishhu (varianty), i sposob ego poluchenija (varianty): pat. 2219784 Ros. Federacija: MPK A23D9/00, C11B1/00 / Prozorovskaja N.N., Baranova V.S., Sorokin I.V., Cherezov O.I.; zajavitel' i patentoobladatel' ООО «Delovaja logika», ООО «Len». – № 2001106120/13; zajavl. 06.03.2001; opubl. 27.12.2003.

6. Maslo rastitel'noe osoboe na osnove smesi semjan l'na, kunzhuta i rastoropshi s sootnosheniem PNZhK omega-3 i omega-6 (1:1,4-1:1,6) i sposob ego poluchenija: pat. 2402911 Ros. Federacija: MPK A23D9/00, C11B1/00 / Prozorovskaja N.N., Guseva D.A., Shironin A.V. i dr.; zajavitel' i patentoobladatel' Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju «JekoBio-Farm». – № 2009120222/13; zajav. 28.05.2009; opubl. 10.11.2010.

7. Maslo rastitel'noe osoboe na osnove smesi semjan l'na, kunzhuta i rastoropshi s sootnosheniem PNZhK omega-3 i omega-6 (1:6-1:8) i sposob ego poluchenija: pat. 2402912 Ros. Federacija: MPK A23D9/00, C11B1/00 / Prozorovskaja N.N., Guseva D.A., Shironin A.V. i dr.; zajavitel' i patentoobladatel' Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju «JekoBio-Farm». – № 2009120224/13; zajav. 28.05.2009; opubl. 10.11.2010.

Tohirien Boisjoni

Ural State University of Economics

Candidate of technical sciences, assistant at the department of Merchandise and expertise

620144, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

E-mail: nikolaybb1@mail.ru

Belyaev Nikolai Mikhailovich

Ural State University of Economics

Assistant at the department of Merchandise and expertise

620144, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

E-mail: nikolaybb1@mail.ru

Donskova Ludmila Alexandrovna

Ural State University of Economics

Candidate of agricultural sciences, professor at the department of Merchandise and expertise

620144, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

E-mail: кафедра@list.ru

Merkulova Nadezhda Yuryevna

Ural State University of Economics

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Merchandise and expertise

620144, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

E-mail: nikolaybb1@mail.ru

УДК 634 + 664.8

Н.Л. НАУМОВА, В.А. БАУКИНА, П.В. КУЗНЕЦОВА

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОВ ЛИЧИ

В статье представлена обзорная информация о плодах личи, описаны сортовые особенности, потребительские свойства, требования к качеству.

Ключевые слова: личи, сорта, потребительские свойства, качество, производители.

Личи – плоды вечнозеленого дерева высотой 10-30 м (обычно до 15 м) с раскидистой кроной. Родиной личи, называемых также китайской сливой, или китайским орехом, является южный Китай, а также часть территории современного Вьетнама и Филиппин.

Поставки на международный рынок свежих плодов осуществляются, главным образом, из ЮАР, Мадагаскара, Израиля, Таиланда, Кении, а также островов Маврикий и Реюньон. На российский рынок личи попадают реэкспортом из Голландии.

В Таиланде выращивается около 20 разновидностей личи. Три из них являются самыми экспортируемыми: hong huai – фрукт овальной формы, покрытый нежной желтовато-розовато-красной кожицей, имеющий сладкий и одновременно немного кисловатый вкус; kirn cheng – шарообразный фрукт ярко-красного цвета с маленькими косточками, очень сладкий на вкус; chakrphat – большой шарообразный, очень сладкий фрукт, ярко-красного цвета с маленькими косточками.

В ЮАР находятся крупнейшие плантации личи в мире. Основными сортами являются: Mauritius HLI1, McLean Red и Madras. Поставки осуществляются с ноября по февраль.

В Таиланде, главным образом, возделывают сорта: Hong Huai, O Hai, Kim Cheng, Chakrphat, Khom, Kra Lok. Поставки плодов на мировой рынок осуществляются с апреля по июнь.

На Мадагаскаре сезон сбора плодов продолжается с 10-15 ноября по достижении плодами массы 21 грамма и длится около двух недель. Личи Мадагаскара имеют яркий красный цвет и считаются по вкусу одними из самых лучших в мире.

Форма плодов личи в зависимости от сорта может быть от яйцевидной до круглой. Их величина варьирует в размере от ореха лещины до сливы (6,8-30 г). По строению плода личи являются орехами. Плод состоит из ядра, мякоти и кожуры (рисунок 1). Кожура плотная, легко отделяется от мякоти, несколько шероховатая на ощупь и состоит из большого числа маленьких пяти- и шестиугольников неправильной формы с небольшими заостренными кончиками в середине каждого из них. Цвет кожуры может быть от розового и красноватого (сорта Мадагаскара) до бордового, иногда может присутствовать желтовато-коричневатый оттенок (сорта ЮАР). Мякоть плодов более или менее прозрачная, белого цвета, несколько желеобразная, сочная, однако достаточно плотная, окружает ядро косточку. Доля мякоти составляет 62-84 (в среднем 75%), ядра – от 3 до 26, а кожуры 12-19,5% от массы плода.

Личи обладают сладким вкусом, отдаленно напоминающим виноград с тонким и нежным освежающим ароматом, имеющим тона дыни и лепестков розы [2]. Личи не относятся к климактерическим плодам.

Плоды практически не дозревают после сбора и поэтому их снимают чаще всего в потребительской стадии зрелости. Личи склонны к побурению кожицы и увяданию.

Плоды личи используют в пищу в свежем виде, готовят из них различные сладкие блюда (желе, мороженое и др.). Консервированные с сахаром плоды без кожуры и косточек экспортируются во многие страны. Плоды используются даже для производства традиционного китайского вина.

Плоды иногда сушат целиком, кожура при этом становится твёрдой, а внутри свободно перекачивается сухая мякоть с косточкой. Такие сушёные плоды называют орехом личи [1].

Только в Китае существует более 100 сортов личи, в Индии – около 50, причем около 15 имеют коммерческое значение. Один и тот же сорт, возделываемый в разных странах и

даже в разных регионах одной страны, например, Индии, может иметь разные названия. Сорта различаются между собой по почвенно-климатическим условиям выращивания, времени созревания, размеру плодов, соотношению массы мякоти и ядра, цвету кожуры, вкусу и аромату мякоти, а также по склонности к растрескиванию и лежкоспособности.

Наибольшее значение имеют следующие сорта:

Сорт Tai So – плоды крупные яйцевидной формы с плоскими плечиками, масса которых



*Рисунок 1 – Внешний вид плодов личи
Тайское название: Linchi
Научное название: Litchi Chinensis*

достигает 22-26 г. Тонкая ярко-красная кожура приобретает в стадии полной спелости тусклые тона. Мякоть имеет сладко-кислый вкус. Фруктовый аромат плодов даже в неспелом состоянии имеет выраженные сладкие тона, которые при перезревании становятся более мягкими.

Сорт Brewster – имеет форму сердца, и достигает средних размеров 20-22 г, одно из плечиков приподнято, кончик плода закруглен, кожура плодов толстая, ярко-красного цвета, мякоть ароматная, сочная и в стадии полной спелости очень сладкая, размер ядра варьирует от мелкого до среднего.

Сорт Naak Yip – имеет форму сердца с ровными плечиками. Масса их достигает 20-22 г, плоды растут кластерами по 15-30 штук. Кожура плодов тонкая,

мягкая, пурпурно-красного цвета. Мякоть сладкая, хрустящая, ароматная, легко отделяющаяся от ядра, которое достигает средних размеров.

Сорт Wai Chee – является наиболее популярным в Китае, особенностью его является хорошая сохраняемость плодов, которые имеют округлую форму с плоскими плечиками и небольшой размер (16-18 г). Кожура красного цвета, мякоть ароматная, нежная, очень сочная и сладкая.

Сорт Kwai May Pink – плоды среднего размера, весом 18-22 г, форма шаровидная, плечики плоские, одно из них несколько приподнято. Кожура толстая, шероховатая, цвет её по мере созревания плодов изменяется от желтоватого до желто-розового и оранжево-розового, иногда на плечиках может присутствовать зеленоватая окраска. Мякоть сочная, хрустящая и очень ароматная. Плоды имеют сладкий вкус еще до достижения полной спелости. Размер ядер варьирует от небольшого до очень мелкого, иногда ядро может отсутствовать.

Плоды сорта Kwai May Red – похожи на плоды Kwai May Pink, но отличаются от последних красным цветом кожуры, более плотной мякотью и несколько лучшим ароматом.

Плоды Seedless Late – имеют очень мелкие ядра, форма плодов коническая, иногда овальная, цвет кожуры яркий, кирпично-красный, средняя масса плодов составляет 29 г, ядра – 0,85 г. Мякоть кремово-белая, нежная, сочная, сладкая.

Saharanpur – относится к ранним сортам, дает удлиненные плоды, напоминающие по формы сердце. Цвет кожицы варьирует от насыщенно-оранжевого до ярко-розового.

Сорт Bombai – один из наиболее важных коммерческих сортов Индии. Плоды имеют форму сердца. Особенностью этого сорта является наличие крошечного недоразвитого второго плодика, прикрепленного к плодоножке, так же как и у сорта китайского происхождения Номе-sciuchi. Плоды достигают в массе 15-20 г, ядро удлиненной формы, крупное, колеблется в массе от 2,5-3,5 г. Кожура плодов карминно-красная, мякоть – серовато-белого цвета, нежная, сочная, гармонично сладкая.

Сорт China относится к наиболее ценным сортам. Плоды имеют округлую форму, достигают в массе 25 г. Ядро сравнительно небольшого размера. Цвет кожуры от настурциево-оранжевого до насыщенного оранжевого. Мякоть кремово-белого цвета, нежная, сочная, очень сладкая.

Требования по качеству: плоды должны быть целыми, здоровыми, свежими на вид, не иметь каких-либо признаков микробиологических заболеваний или физиологических расстройств. Кожура должна быть сухой, без видимых признаков поражения плесневым грибом, типичного для данного цвета. Не допускаются плоды треснувшие. Температура транспортировки и хранения +2°C и относительной влажности 90-95%. Наилучший режим хранения для плодов личи 7-10°C с точки зрения сохранности цвета кожуры. Внешний вид: форма от яйцевидной до круглой, в зависимости от сорта; кожура плотная, шероховатая, сухая, легко отделяется от мякоти; цвет кожуры от розового до бордового, иногда может присутствовать желтовато-коричневый оттенок; плоды целые, здоровые, свежие на вид (рисунок 2).

Запрещено принимать плоды, пораженные плесневым грибом, плоды с признаками микробиологических заболеваний, механическими повреждениями кожицы, треснувшие и раздавленные.



Рисунок 2 – Признаки доброкачественных плодов личи

Основные заболевания плодов личи:

Кислая гниль или гниль хранения – вызывает разложение плодов и может приводить при хранении к потерям 15-20%.

Песталоциевая гниль – на начальных этапах развития приводит к образованию на плодах сухого белого налета. Пораженные плоды на поздних стадиях заболевания покрываются палево-белым волокнистым слоем гиф гриба, на поверхности которого заметны мелкие черные конидии.

Основными дефектами, развивающимися при хранении и приносящими наибольшие потери, является:

растрескивание, физиологическое покоричневение плодов и усыхание.

Растрескивание приводит к последующему быстрому загниванию. Плоды могут растрескиваться еще на дереве, трещины могут быть как продольными, так и поперечными.

Физиологическое побурение (покоричневение) представляет одну из важнейших проблем. Невызревшие плоды более склонны к побурению, чем спелые, кожура вначале приобретает коричневые, а затем и бурые тона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ производства пищевого продукта из личи: пат. 2409292 Рос. Федерация: МПК А23L 1/36 / Пенто В.Б., Квасенков О.И., Райзиг Р.; заявитель и патентообладатель Квасенков О.И. – № 2009139362/13; заявл. 27.10.2009. – 4 с.

2. Саенко, С.В. Фрукт личи. Полезные свойства и противопоказания / С.В. Саенко, Г.Г. Дубцов // Прогрессивные технологии в индустрии питания: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – М., Изд-во ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», 2016. – С. 111-114.

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

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

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

N.L. NAUMOVA, V.A. BAUKINA, P.V. KUZNETSOVA

VARIOUS FEATURES OF FRUITS

The article provides an overview of the lychee fruit, describes varietal characteristics, consumer properties, quality requirements.

Keywords: *lychees, varieties, consumer properties, quality, producers.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Sposob proizvodstva pishhevoogo produkta iz lichi: pat. 2409292 Ros. Federacija: MPK A23L 1/36 / Pento V.B., Kvasenkov O.I., Rajzig R.; zajavitel' i patentoobladatel' Kvasenkov O.I. –№ 2009139362/13; zajavl. 27.10.2009. – 4 s.
2. Saenko, S.V. Frukht lichi. Poleznye svojstva i protivopokazaniya / S.V. Saenko, G.G. Dubcov // Progressivnyye tehnologii v industrii pitaniya: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. – M., Izd-vo FGBOU VPO «Moskovskij gosudarstvennyj universitet pishhevyh proizvodstv», 2016. – S. 111-114.

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

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

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

УДК 663.253.42

Е.В. ГЛОБА, Т.И. ГУГУЧКИНА, Л.Г. ВЛАЩИК

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННОГО СОРТА ВИНОГРАДА АНЧЕЛЛОТТА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ КРАСНЫХ ВИН

Установлено, что интродуцированный сорт винограда Анчеллотта по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям, предъявляемым к сортам винограда для производства красных вин. Определены качественные и количественные показатели сусла и виноматериалов из сорта Анчеллотта и контрольного сорта Каберне Совиньон и проведена их сравнительная характеристика: механический состав, общее содержание и фракционный состав сахаров, органических кислот. Дегустационная оценка подтвердила перспективность сорта Анчеллотта как сырья для выработки качественных красных вин.

Ключевые слова: виноград, сорт, гроздь, дегустационная оценка, сусло, красные вина, массовая концентрация сахаров, кислоты, качество, гроздь, технология.

Виноградное вино и его качество зависят от многих факторов, и, в первую очередь, от сорта винограда и эколого-географических условий его произрастания [2, 4].

С целью расширения площадей и ассортимента виноградных насаждений на Кубани актуальным является технологическое сортоизучение интродуцированных сортов и клонов винограда, одним из которых является сорт винограда Анчеллотта, завезенный в Российскую Федерацию из Италии.

Исследования по оценке качественных показателей сорта Анчеллотта проводили по общепринятым стандартам и методикам.

В качестве объектов исследований использовали виноград, сусло и виноматериалы, выработанные в цехе микровиноделия ФГБНУ СКЗНИИСиВ из сортов винограда Анчеллотта и Каберне Совиньон (контроль).

Сорт винограда Анчеллотта однородный, имеющиеся биотипы отличаются по силе роста и по урожайности.

Гроздь средних размеров, пирамидальная, однокрылая. Ягода маленькая, мясистая, кожица сине-чёрного цвета, средней плотности. Вкус нейтральный, мякоть ярко окрашена [6].

Механический состав винограда складывается из увологических показателей: строение грозди, сложение ягоды и структура грозди [2].

Для определения показателя строения грозди была взята средняя проба в количестве 1 кг винограда изучаемого сорта. Показатель строения рассчитывали, как отношение веса ягод к весу гребня в грозди. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Среднее значение механических показателей виноградной грозди сорта Анчеллотта и Каберне Совиньон

Сорт	Вес грозди, г	Число ягод, шт.	Вес ягод, г	Вес гребней, г	Показатель строения
Анчеллотта	143,0	111,0	123,0	5,6	22
Каберне Совиньон (контроль)	151,0	113,0	128,0	6,2	24

Установлено, что сорт Анчеллотта по механическому составу – весу грозди, числу ягод и их весу, а также весу гребней имеет значения, близкие к контрольному сорту Каберне Совиньон. Об этом же свидетельствует и показатель строения гроздей, который отличается от контроля на 2 единицы.

Для определения показателя сложения ягоды из пробы выделяли семена, подсчитывали их и взвешивали. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Механический состав виноградной грозди показывает, что вес кожицы винограда сорта Анчеллотта меньше веса кожицы контрольного варианта, что указывает на более тонкую кожу у винограда сорта Анчеллотта по сравнению с контрольным сортом Каберне Совиньон.

Таблица 2 – Сложение ягод виноградной грозди сортов Анчеллотта и Каберне Совиньон

Сорт	Вес кожицы, г	Вес семян, г	Число семян в грозди, шт.
Анчеллотта	23,0	5,1	190
Каберне Совиньон (контроль)	28,0	5,8	186

Направление использования виноградного сырья для того или иного типа вина определяется качественным соотношением основных химических компонентов и составом твердых частей виноградной грозди – кожицы, семян, гребней, которые содержат в себе фенольные, азотистые, минеральные, красящие вещества. В винограде содержатся в разных частях грозди фенольные соединения – в кожице винограда, гребнях и семенах; ароматические соединения – в кожице и в прилегающих к ней слоях мякоти.

Энологический потенциал сорта велик, из него можно получать столовые и ликерные вина, богатые по цвету, гармоничные по вкусу и оригинальны по аромату с вишневыми и черносмородиновыми тонами. Дегустационная оценка сухих вин по годам колеблется от 7,8-8,5 баллов, ликерные 8,5-9,5 баллов [4].

Особенностью сорта Анчеллотта является то, что, как и сорт Саперави, мякоть Анчеллотты окрашена, что очень редко встречается в природе. В процессе переработки винограда компоненты виноградной ягоды переходят в сусло, претерпевают сложные превращения под действием ферментов ягоды. В случае попадания в среду дрожжей, сусло в процессе брожения превращается в виноматериал.

Технический виноград, служащий сырьем для производства вин, является основой качества получаемой продукции, его залогом [5]. В связи с этим нами были проведены исследования химического состава изучаемых сортов винограда.

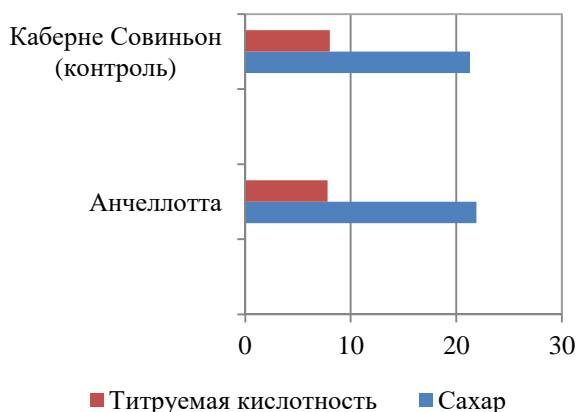


Рисунок 1 – Массовая концентрация сахаров и титруемых кислот в винограде сортов Анчеллотта и Каберне Совиньон

Исследования по определению массовой концентрации сахаров и кислот в изучаемых сортах винограда представлены на рисунке 1.

Установлено, что у винограда сорта Анчеллотта значение массовой концентрации сахаров в сусле составило 21,9 г/дм³, а у Каберне Совиньон 21,3 г/дм³. Учитывая, что сорт Анчеллотта содержит сахар 27,9 г/дм³ и 7,8 г/дм³ титруемых кислот, из него могут быть получены вина высокого качества.

Для подтверждения технологической значимости сорта Анчеллотта для выработки качественных вин были проведены дальнейшие исследования по определению состава органических кислот в сусле. Органические кислоты винограда, такие как винная, яблочная, лимонная,

молочная, янтарная играют большую роль в формировании качества вина. Соотношение винной и яблочной кислоты в соотношении 2:1, свидетельствует о хорошем вызревании винограда.

В кислой среде, каким является сусло с рН 3,2, при брожении дрожжи образуют из сахаров этиловый спирт и вторичные продукты брожения: эфиры, альдегиды, высшие спирты. Наличие всех этих компонентов свидетельствует о правильном прохождении процесса ферментации [1, 2].

При использовании виноматериалов с титруемой кислотностью выше 8,0 г/дм³ после проведения спиртового брожения следует проводить биологическое кислотопонижение или яблочно-молочное брожение. В случае необходимости – обработку холодом для предотвращения кристаллических помутнений [2].

Дегустационной комиссией были оценены органолептические свойства выработанных столовых виноматериалов из красных сортов винограда (рисунок 2).

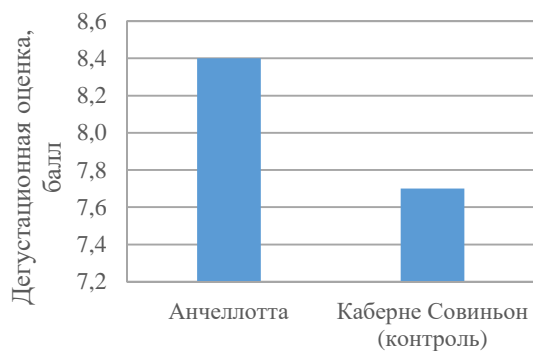


Рисунок 2 – Дегустационная оценка столовых сухих красных винообразцов

Винообразец Анчеллотта получил дегустационную оценку 8,4 балла: образец представлял собой жидкость с интенсивной, непросматриваемой, темно-рубиновой окраской, сложный развитый аромат с тонами фруктов, ягод, сырно-сливочных тонов с преобладанием чернослива и полного гармоничного вкуса.

Винообразец Каберне Совиньон получил дегустационную оценку 7,7 баллов. Образец представлял собой жидкость рубинового, насыщенного цвета, имел сортовой аромат, во вкусе выделялась кислотность и терпкость.

Таким образом, проведенные исследования органолептических и физико-химических показателей сула интродуцированного сорта Анчеллотта, подтверждают его высокое качество и перспективность как сырья для выработки качественных красных вин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеева, Н.М. Идентификация и экспертиза виноградных вин и коньяков / Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2008. – 174 с.
2. Валуйко, Г.Г. Технология виноградных вин: учебник / Г.Г. Валуйко. – Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.
3. Влащик, Л.Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями из выжимок винограда различных сортов / Л.Г. Влащик // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 1. – С. 8.
4. Гугучкина, Т.И. Мое виноделие: монография / Т.И. Гугучкина. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – 179 с.
5. Ждамарова, А.Г. Виноград сорта Первенец Магарача как объект комплексной переработки / А.Г. Ждамарова, Л.Г. Влащик, О. Е. Ждамарова // Садоводство и виноградарство. – 2003. – № 2. С. 20-21.
6. Сорт Анчеллотта. 10 лучших сортов винограда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/>

Глоба Екатерина Владимировна

Кубанский государственный аграрный университет

Студент магистрантуры

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: balandina119@mail.ru

Гугучкина Татьяна Ивановна

Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. научного центра

350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39, E-mail: Guguchkina@mail.ru

Влащик Людмила Гавриловна

Кубанский государственный аграрный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, E-mail: Vlacshik@mail.ru

E.V. GLOBA, T.I. GUGUCHKINA, L.G. VLASCHIK

TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF THE INTRODUCED VARIETY OF GRAPE ANCHELOTTA AS A RAW MATERIAL FOR PRODUCTION OF RED WINES

There was determined that the introduced variety of grape Anchelotta on organoleptic and physical-chemical indexes correspond to requirements showed to grape varieties for production of red wines. There were determined the qualitative and quantitative indexes of must and wine materials

from the variety Anchelotta and the control variety Cabernet Sauvignon and carried out the comparative description: mechanic content, general content and faction content of sugars, organic acids. A tasting assessment defined the availability of the variety Anchelotta as a raw material for production of qualitative red wines.

Keywords: *grape, variety, cluster, tasting assessment, must, red wines, mass concentration of sugars, quality, cluster, technology.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ageeva, N.M. Identifikacija i jekspertiza vinogradnyh vin i kon'jakov / N.M. Ageeva, T.I. Guguchkina. – Krasnodar: Prosveshhenie-Jug, 2008. – 174 s.
2. Valujko, G.G. Tehnologija vinogradnyh vin: uchebnik / G.G. Valujko. – Simferopol': Tavrida, 2001. – 624 s.
3. Vlashhik, L.G. Razrabotka tehnologii pektinoproduktov s vysokimi kachestvennymi pokazateljami iz vyzhimok vinograda razlichnyh sortov / L.G. Vlashhik / /Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. – 2010. – № 1. – S. 8.
4. Guguchkina, T.I. Moe vinodelie: monografija / T.I. Guguchkina. – Krasnodar: Prosveshhenie-Jug, 2012. – 179 s.
5. Zhdamarova, A.G. Vinograd sorta Pervenec Magaracha kak ob#ekt kompleksnoj pererabotki / A.G. Zhdamarova, L.G. Vlashhik, O. E. Zhdamarova // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2003. – № 2. S. 20-21.
6. Sort Anchellotta. 10 luchshih sortov vinograda [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www. liveinternet. ru/users/](http://www.liveinternet.ru/users/)

Globa Ekaterina Vladimirovna

Kuban State Agrarian University
Graduate student
350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13, E-mail: balandina119@mail.ru

Guguchkina Tatyana Ivanovna

North-Caucasian zonal scientific-research institute of horticulture and viticulture
Doctor of agriculture sciences, assistante professor at the department of
Technology of Storage and processing of plant production, chief of scientific center
350901, Krasnodar, ul. 40 let Pobedi, 39, E-mail: Guguchkina@mail.ru

Vlascshik Lyudmila Gavrilovna

Kuban State Agrarian University
Candidate of Technical Sciences, assistante professor at the department of
Technology of storage and processing of plant products
350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13, E-mail: Vlacshik @ mail.ru

УДК 664.346

Д.Д. СИМЕОНИДИ, О.Т. ИБРАГИМОВА, Ф.Л. ТЕДЕЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО МАЙОНЕЗНОГО СОУСА

В статье рассмотрены вопросы по исследованию влияния биологически активных добавок на потребительские свойства майонезного соуса. Майонез, как источник незаменимых жирных кислот составляет вместе с другими продуктами основу рационального питания человека. В целях расширения ассортимента, улучшения потребительских свойств, а также повышения биологической и пищевой ценности, актуальным является разработка рецептуры диетического майонезного соуса.

Ключевые слова: майонезный соус, эмульсия, томатные выжимки, яблочные выжимки, обогащение, пищевая ценность, потребительские свойства.

Современный российский рынок масложировой промышленности является высоко насыщенным. В отрасли происходят качественные преобразования, связанные с коренным изменением ассортимента выпускаемой продукции и используемого сырья. Основными тенденциями развития майонезной отрасли в России являются: появление на рынке новых видов майонезных соусов, обладающих лечебно-профилактическими свойствами путем корректировки их состава нетрадиционным сырьем.

Согласно ТР ТС 024/2011 Технический регламент на масложировую продукцию соусом майонезным называется тонкодисперсный эмульсионный продукт с содержанием жира не менее 15%, изготавливаемый из рафинированных дезодорированных растительных масел, воды, с добавлением или без добавления продуктов переработки молока, пищевых добавок и других пищевых ингредиентов.

Майонезный соус по своей химической природе представляет собой многокомпонентную систему, сложность которой обусловлена не только широким набором компонентов, но и тем, что основные компоненты – (масло и вода) нерастворимы друг в друге. Получить однородную, гомогенную и устойчивую систему из нерастворимых друг в друге компонентов возможно при интенсивном эмульгировании, а также гомогенизации. Это может быть достигнуто только при определенных условиях подготовки и соблюдении строгой последовательности технологических операций, обеспечивающих направленное взаимодействие всех компонентов [2].

Одним из условий получения стойких эмульсий является научно-обоснованная подготовка эмульгаторов, то есть получение их в виде однородного коллоидного раствора с максимальной дисперсностью, что обеспечивает высокую эффективность эмульгирующего действия. В нашей стране в качестве основного эмульгирующего компонента используют яичный порошок, представляющий собой белково-фосфолипидный комплекс. Яичный желток составляет основу эмульсии и влияет на ее устойчивость, консистенцию, цвет и вкус готового продукта. При производстве майонезных продуктов чаще всего применяют различные комбинации эмульгаторов, что позволяет получать высокоустойчивые эмульсии с более низким расходом эмульгаторов.

Эмульгирующее воздействие яичного желтка или яичного порошка обуславливают лецитин и другие фосфолипиды, а также мембранообразующие липопротеины: липовителлин, липовителлинин и свободные протеины, фосфитин, ливетин. Используют следующие разновидности яичных продуктов: яичный порошок, продукт яичный гранулированный, яичный желток сухой. Содержание яичных продуктов в майонезе в зависимости от рецептуры колеблется от 2 до 6%. Исследованиями показано, что лецитин яичного желтка выступает в качестве эмульгатора в сочетании с холестерином, образуя фосфотидил холестероловый комплекс.

Хорошими эмульгаторами, традиционно используемыми в производстве майонезных продуктов, являются также обезжиренное молоко, продукт сухой молочный СМП, концентрат сывороточный белковый, пахта сухая. Протеины этих молочных продуктов взаимодействуют с эмульгированными жирами с образованием естественного комплекса эмульгаторов липопротеинов. Сывороточный белковый концентрат обладает высокими эмульгирующими свойствами и широко применяется как полноценный заменитель яичного порошка при производстве майонезных соусов, салатных приправ пониженной калорийности.

В последнее время обозначилась устойчивая тенденция потребительского спроса на майонезную продукцию. Это вызвано разнообразием ассортимента майонезной продукции и специфичными в каждом конкретном случае потребительскими свойствами. Особенностью майонезной продукции является возможность получения большого набора продуктов с оптимальным содержанием ненасыщенных жирных кислот, витаминов и антиоксидантов, пищевых волокон, микроэлементов, что полностью отвечает концепции здорового питания. Тенденции формирования здорового рациона питания требуют создания новых диетических продуктов с низким уровнем холестерина, обогащенных добавками натурального происхождения.

Успешное создание майонезных соусов требуемой пищевой и биологической ценности требует комплексного подхода, в особенности снижения или исключения в их рецептурах содержания холестерина. Учитывая это, многие разработки новых видов майонезов ведутся в части полной или частичной замены яичного порошка новыми поверхностно-активными веществами [1]. Известны способы замены яичного порошка в майонезах равноценным количеством грибной мицелиальной биомассы гриба *Polyporus sp*; пищевыми подсолнечными фосфолипидами, полученными с использованием электромагнитной и химической активации. Зарубежными исследованиями обоснована замена эмульгирующего комплекса яичного желтка лецитиновыми фракциями. Следует отметить, что при выборе нетрадиционного сырья для производства майонезных соусов необходимо учитывать следующее: безопасность, сочетание органолептических показателей, обеспечение сбалансированности готового продукта по основным компонентам [3].

При создании майонезного соуса лечебно-профилактического действия, считаем перспективным использование биологически активных добавок, которые увеличивают пищевую ценность рациона за счет содержания белков, пищевых волокон, макро- и микроэлементов и других нутрицевтиков.

При промышленной переработке яблок и томатов образуется большое количество доброкачественных отходов производства – выжимок. Выжимки содержат комплекс незаменимых полезных веществ, но считаются скоропортящимся сырьем. Их рациональное использование в пищевой промышленности позволяет снизить экономические затраты и обогатить продукты дополнительными источниками нутриентов: белка, аминокислот, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон.

При подборе вспомогательного сырья для получения нового майонезного соуса нами были взяты вторичные сырьевые ресурсы консервной промышленности РСО-Алания – томатные и яблочные выжимки. Отходы при переработке томатов, содержат около 32% белка, 30% углеводов, богаты Р-каротином. Химический состав яблочных выжимок следующий: сахар общий – 6-12%; пектин – 1-2%; целлюлоза – 1-2%; дубильные и красящие вещества – 0,12-0,16%; зола – 0,3-0,4%; витамины группы В, макро- и микроэлементы.

В ходе эксперимента, учитывая высокую биологическую ценность семян томатов, и сердцевины яблок методом математического моделирования была разработана рецептура пасты из томатных и яблочных выжимок, которая была использована в качестве компонента, заменяющего яичный желток в майонезном соусе. Для экспериментальных исследований были приготовлены образцы майонезных соусов: контрольный образец майонезного соуса – традиционная рецептура и опытный образец майонезного соуса, обогащённого пастой из томатных и яблочных выжимок (таблица 1).

Приготовленные образцы майонезных соусов оценивали по органолептическим показателям согласно стандартным методикам. По результатам оценки качества опытного образца

майонезного соуса, обогащенного биологически активными добавками, было показано, что полученный продукт обладает высокими органолептическими свойствами. Майонезный соус с биологически активными добавками представлял собой однородный сметанообразный продукт с включениями вкусоароматических добавок, вкус слегка острый, с запахом и привкусом внесенных вкусоароматических добавок, цвет желтовато-кремовый, однородный по всей массе [4].

Таблица 1 – Образцы майонезного соуса

Ингредиенты майонезного соуса	Составы майонезного соуса (содержание в % масс.)	
	Контрольный образец майонезного соуса	Опытный образец майонезного соуса
Масло подсолнечное рафинированное дезодорированное	35,0	35,0
Сухое молоко обезжиренное	3,0	1,7
Яичный порошок	6,0	отсутствует
Сахар-песок	2,0	1,4
Соль поваренная	1,5	1
Горчичный порошок	1	отсутствует
Паста из томатных и яблочных выжимок	отсутствует	2,5
Уксусная кислота	0,55	0,5
Натрий двууглекислый	0,05	0,05
Вода	остальное	остальное

На следующем этапе исследований с целью изучения влияния сырьевого состава на окислительные процессы, происходящие в майонезном соусе, определялись такие показатели как, кислотность в пересчете на уксусную кислоту, перекисное число, стойкость эмульсии. Анализ окислительных процессов в исследуемых образцах проводился до и после хранения. Хранение осуществлялось в прозрачной стеклянной таре без доступа воздуха и света при температуре +4°C в течение 10 дней. Результаты оценки физико-химических показателей майонезных соусов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки физико-химических показателей майонезных соусов до и после хранения

Наименование показателей	Контрольный образец майонезного соуса		Опытный образец майонезного соуса		Требования ГОСТ 31761-2012
	до хранения	после хранения	до хранения	после хранения	
Кислотность в пересчете на уксусную кислоту, % не более	0,65±0,2	0,96±0,2	0,58±0,1	0,60±0,1	1,0
Перекисное число ммоль/кг, активного кислорода, не более	3,50±0,3	8,30±0,1	3,20±0,2	4,20±0,2	10
Стойкость эмульсии, процент неразрушенной эмульсии, не менее	100±0,0	98±0,1	100±0,0	100±0,0	97

По результатам проведенных исследований отмечено, что стойкость эмульсии опытного образца майонеза превосходит контрольный образец и отвечает требованиям, предъявляемым к майонезам пониженной калорийности. Окислительный потенциал майонезного соуса, обогащенного биологически активными добавками также значительно ниже контрольного образца. Таким образом, применение в качестве сырья для производства диетического майонеза томатных и яблочных выжимок, богатых биологически активными веществами имеет практическую значимость. Так как, позволяет расширить ассортимент майонезных соусов, получить продукт, обладающий высокими профилактическими свойствами, повышенной пищевой и биологической ценностью, с оптимальным сбалансированным составом рецептурных компонентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухтояров, Р.Ю. Разработка рецептуры майонезов без холестерина / Р.Ю. Бухтояров // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 65-66.
2. Касторных, М.С. Товароведение и экспертиза качества пищевых жиров и молока и молочных продуктов / М.С. Касторных, В.А. Кузьмин, Ю.С. Пучков. – М.: Дашков и К°, 2014. – 328 с.

3. Рожина, М.В. Развитие производства функциональных пищевых продуктов / М.В. Рожина. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.drinks.com>

4. ГОСТ 31761-2012 Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

Симеониди Диана Дмитриевна

Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова
Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Товароведение и технология продуктов питания»
362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, E-mail: artemida73@mail.ru

Ибрагимова Оксана Таймуразовна

Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведение и технология продуктов питания»
362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, E-mail: ibragimova.oksana95@yandex.ru

Тедеева Фатима Лентоевна

Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведение и технология продуктов питания»
362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46, E-mail: ftedeeva@gmail.com

D.D. SIMEONIDI, O.T. IBRAGIMOVA, F.L. TEDEEVA

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF NON-TRADITIONAL
RAW MATERIALS ON THE QUALITY OF MAYONNAISE SAUCE**

In the article have been examined different aspects of the influence of biologically active dietary supplements (BADs) on health properties of mayonnaise sauce. Mayonnaise as a source of essential fatty acid, or vitamin F, builds up the basis of a balanced diet in combination with other products. In order to extend and optimize assortment, improve health properties, as well as increase its biological and nutritional values, it is consequentially essential to develop a formulation of a dietary mayonnaise sauce.

Keywords: *mayonnaise sauce, emulsion, tomato pomace, apple pomace, enrichment, health properties, consumer benefits, product benefits, nutritional values.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Buhtjarov, R.Ju. Razrabotka receptury majonezov bez holesterina / R.Ju. Buhtjarov // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2008. – № 1. – S. 65-66.

2. Kastornyh, M.S. Tovarovedenie i jekspertiza kachestva pishhevyyh zhиров i moloka i molochnyh produktov / M.S. Kastornyh, V.A. Kuz'min, Ju.S. Puchkov. – М.: Dashkov i Ko, 2014. – 328 s.

3. Rozhina, M.V. Razvitie proizvodstva funkcional'nyh pishhevyyh produktov / M.V. Rozhina. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.drinks.com>

4. ГОСТ 31761-2012 Majonezy i sousy majoneznye. Obshhie tehicheskie uslovija. – Vved. 2013-07-01. – М.: Standartinform, 2013. – 12 s.

Simeonidi Diana Dmitrievna

North Ossetian State University named after Kosta Levanovicha Hetagurova
Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of «Commodity and food technology»
362025, Republic of North Ossetia - Alania, Vladikavkaz, ul. Vatutina, 44-46, E-mail: artemida73@mail.ru

Ibragimova Oksana Taimurazovna

North Ossetian State University named after Kosta Levanovicha Hetagurova
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Commodity and food technology»
362025, Republic of North Ossetia - Alania, Vladikavkaz, ul. Vatutina, 44-46, E-mail: ibragimova.oksana95@yandex.ru

Tedeeva Fatima Lentoevna

North Ossetian State University named after Kosta Levanovicha Hetagurova
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Commodity and food technology»
362025, Republic Of North Ossetia - Alania, Vladikavkaz, ul. Vatutina, 44-46, E-mail: ftedeeva@gmail.com

Д.В. КУПЧАК, О.И. ЛЮБИМОВА

ПАНИРОВКА КАК ФАКТОР, ФОРМИРУЮЩИЙ КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ

В рамках данной работы дана характеристика видам и способам панировки. Приведены результаты исследований по разработке биотехнологии бинарных композиций на основе дальневосточного сырья для производства панированных продуктов.

Ключевые слова: панировочный процесс, панировочная система, порошок из ламинарии, соевая окара, соево-ламинариевые панировочные смеси.

Технологический процесс производства полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий из мяса, субпродуктов, рыбы, морепродуктов, птицы, овощей и др. осуществляют с соблюдением действующих санитарных правил для предприятий пищевой промышленности и общественного питания. При этом применяют ряд специальных приёмов. Для стабилизации качественных характеристик, уменьшения потерь массы, получения на поверхности изделий при обжарке плотно прилегающей красивой аппетитной корочки, расширения ассортимента полуфабрикатов и готовых к употреблению жареных блюд и изделий используют панирование (обваливание). Термин «панировка» происходит от французского «paner», означающего в переводе «хлебная крошка», «посыпать хлебной крошкой».

Продукты, подвергающиеся панированию, могут быть охлажденными или замороженными, порционными натуральными или рубленными, подвергнутыми предварительной тепловой обработке или сырыми. Панированные продукты (или как их ещё называют продукты с покрытием) очень популярны у потребителя благодаря привлекательному внешнему виду, сочной, мягкой консистенции и высоким вкусовым качествам.

Согласно действующему Сборнику рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания [1] традиционно полуфабрикаты панируют:

- в мучной панировке – в просеянной пшеничной муке первого сорта;
- в красной (сухарной) панировке – в молотых сухарях пшеничного хлеба;
- в белой панировке – в тёртом чёрством пшеничном хлебе, зачищенном от корок.

Наиболее распространенными способами панирования являются:

– панирование простое, или простая (одинарная) панировка – продукт перед тепловой обработкой обваливают в просеянной пшеничной муке, молотых сухарях, смеси муки и сухарей и др.;

– панирование двойное, или двойная панировка – подготовленные продукты сначала панируют в муке, затем смачивают в льезоне (смесь яиц (670г), соли (10 г) и воды или молока (340г)) и обваливают в красной или белой панировке.

Простое панирование чаще используют для жарки продуктов основным способом, двойное панирование – для жарки в большом количестве жира (во фритюре).

В кулинарной практике применяют понятие панировочного цикла или процесса, а также панировочной системы. Панировочный цикл может быть одноступенчатый, двуступенчатый, трёхступенчатый и т.д. Панировочные системы могут быть сухие и жидкие (влажные, адгезионные). Порядок и способ нанесения на пищевую основу панировочных систем может быть различным и варьироваться в зависимости от желаемых характеристик выпускаемого продукта.

При многоступенчатом панировании чаще всего сначала полуфабрикат подвергается предварительной обсыпке (предпанировке, «pre-dust») из специально подготовленной муки или крошки, которые обеспечивают лучшую адгезию последующих слоёв панировки с поверхностью продукта, увеличивают процент налипания и стабильность панировочной системы в целом, выполняют барьерную функцию, защищая наружный слой сухой панировки («crumbs»,

«breading») от попадания влаги изнутри, делают конечный продукт более хрустящим и уменьшают потери при обжарке и доведении до готовности в жарочном шкафу. Предварительная обсыпка может содержать различные пряности, что позволяет разнообразить вкус выпускаемой продукции.

На следующем этапе панировочного процесса наносится жидкая адгезионная панировка («batter», «wet coating», льезон, кляр, жидкое тесто), стандартные ингредиенты которой – различные виды муки (рисовая, пшеничная, кукурузная и другие), крахмал (нативный и/или модифицированный), белки (яичный белок, клейковина, сывороточный концентрат и другие), эмульгаторы, разрыхлители, разводятся водой. Возможно добавление в жидкую панировку пряностей, приправ и красителей. Этот панировочный слой обеспечивает хорошее налипание наружной сухой панировки; минимизирует впитывание влаги, поступающей из панируемого продукта, что позволяет наружному слою панировки оставаться хрустящим; сокращает потери веса конечного продукта и увеличивает выход. Белковые компоненты жидкой адгезионной панировки при термообработке коагулируют, образуя целостную структуру из всех слоёв панировки.

Существует много различных видов наружной сухой панировки, используемой для придания дополнительной массы, объёма и проектируемых органолептических свойств. Состав сухой панировки может варьироваться. В зависимости от потребительских предпочтений это могут быть панировочные сухари мелкой, средней и крупной грануляции [2]; американские панировочные сухари; японские панировочные сухари; пшеничный хлеб без корок, нарезанный в виде соломки или кубиков; тёртый сыр; дроблёные орехи; кукурузные, миндальные хлопья; кокосовая, овощная (картофельная, морковная, кабачковая, тыквенная) стружка; манная крупа; панировочные смеси на основе различных видов муки, сухарей с добавлением пряно-ароматических компонентов, красителей; крошка из крекеров; панировка тонкого помола; экструдированная панировка и многие другие панировочные композиции. Но, несмотря на такое разнообразие, сухая панировка должна прочно удерживаться и обеспечивать однородный привлекательный внешний вид наружной поверхности, красивую равномерную хрустящую корочку и необходимую сочность изделия после тепловой обработки.

Учитывая, что панировка оказывает заметное влияние на формирование вкуса, запаха и других органолептических показателей качества, к продуктам, используемым для панирования, предъявляют следующие требования:

- панировочный продукт не должен содержать патогенных бактерий, а степень общей микробной обсеменённости не должна превышать установленную норму для рубленых полуфабрикатов;

- панировочный продукт должен иметь хорошие органолептические показатели качества – вкус, запах, цвет;

- панировочный продукт должен быть сыпучим, без выраженной способности к когезии;

- панировка должна обладать хорошими адгезионными свойствами по отношению к полуфабрикатам и низкими – по отношению к таре, используемой для хранения и транспортирования полуфабрикатов; это свойство обеспечивает равномерное распределение панировки на поверхности полуфабриката, а также устойчивость её к осыпанию при хранении, транспортировании и тепловой обработке;

- при жарке панированных изделий на их поверхности должна образовываться и прочно удерживаться сплошная равномерно окрашенная поджаристая корочка;

- панировка должна обладать умеренной водоудерживающей способностью, поглощать влагу с поверхности продукта; одновременно с этим поверхность полуфабриката не должна быть увлажнённой.

На современном этапе учеными решаются задачи увеличения выхода готовых изделий, снижения технологических потерь при тепловой обработке, увеличения сроков хранения полуфабрикатов и готовых изделий, повышение антибактериальной и антиоксидантной активности,

пищевой и биологической ценности готовых изделий [3] за счёт использования в качестве ингредиентов панировочных смесей пассерованной муки, сухой пивной дробины, пшеничной клетчатки, муки зародышей пшеницы, экстрактов ароматических и пряных компонентов.

Нами была предложена рецептура и технология, согласно которой на основе соевой окары и порошка из ламинарии создаётся панировочная смесь или мука с высоким содержанием пищевых волокон и минеральных веществ. В ходе разработки рецептур принимали во внимание витаминный и минеральный состав отдельных компонентов, учитывая изменения, происходящие при технологической обработке [4].

Биохимический состав используемых компонентов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимический состав растительных продуктов, % ($\bar{X} \pm m$, $p \leq 0,05$)

Продукты (компоненты)	Вода	Белки N×6,25	Жиры	Углеводы/ Клетчатка	Минеральные вещества	Витамин Е, мг/100г	Йод, мкг / 100 г
Окара соевая	60,1	6,9	3,6	20,0/8,3	1,1	–	141,3
Порошок из ламинарии	6,51	8,65	0,48	24,17/11,29	48,9	–	1250

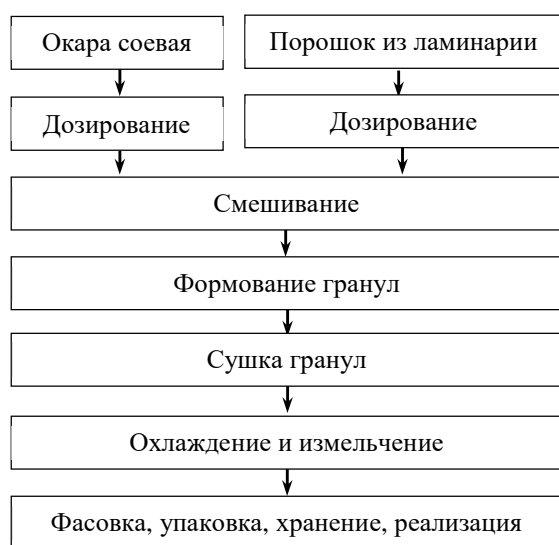


Рисунок 1 – Технологическая схема получения соево-ламинариевой панировочной смеси

На рисунке 1 приведена технологическая схема приготовления соево-ламинариевой панировочной смеси (СЛПС).

На основании выбранных компонентов посредством их смешивания готовилась растительная соево-ламинариевая композиция, так называемое «тесто». Принятое соотношение компонентов позволило получить композиции с массовой долей влаги в пределах 31-32%.

Биохимический состав полученной композиции указан в таблице 2. Данные таблицы показывают, что разработанные композиции имеют высокое содержание белков (16,7%), клетчатки (4,32%), а также витаминов и йода.

При создании сухих бинарных композиций повышенной пищевой и биологической ценности следующим этапом исследований предусматривалось получение из соево-ламинариевой тестообразной массы гранул, их сушка, а также измельчение до определенного размера для получения панировочной смеси либо до состояния муки.

В процессе дальнейшей работы установили зависимости, характеризующие процесс получения сухих гранул на основе биоактивных растительных композиций. Проведённый анализ позволил определить оптимальные значения параметров получения сушёных гранул: продолжительность сушки гранул – 45,0-50,0 мин. при температуре 73,6-78,0°С.

Таблица 2 – Биохимический состав растительных композиций, % ($\bar{X} \pm m$, $p \leq 0,05$)

Композиция	Вода	Белки N×6,25	Жиры	Углеводы/ Клетчатка	Минеральные вещества	Витамин Е, мг/100г	Йод, мкг/ 100 г
Соево-ламинариевая	31,0	16,7	4,6	14,1/4,32	14,47	3,2	312,0

Пищевая и энергетическая ценность полученной СЛПС представлена в таблице 3. Из таблицы видно, что в полученной СЛПС содержание сухих веществ более 90%, в том числе белков – 18,3%, жиров – 6,6%, углеводов – 40,0% (в том числе клетчатки 9,5%). При этом

отмечено высокое содержание витамина Е (6,4 мг/100г) и йода (625 мкг/100г). Данное количество биологически активных и балластных веществ способно удовлетворить суточную физиологическую потребность условного «среднего» взрослого человека в витамине Е более чем на 42%, в пищевых волокнах на 47,5%, йоде более чем на 400%.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность СЛПС ($\bar{X} \pm m$; $p \leq 0,05$)

Вид продукта	Содержание							Энергетическая ценность ккал /100 г
	основных веществ, %					витаминов и микроэлементов		
	воды	белков Nх6,25	жиров	углеводов/клетчатки	минеральных веществ	витамина Е, мг/100г	йода, мкг/100г	
Соево-ламинариевая панировочная смесь	9,8	18,3	6,6	40,0/9,5	25,35	6,4	625	337,8

Характеристика сбалансированности белков полученной СЛПС на основе дальневосточного растительного сырья представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Аминокислотный состав и скор белков СЛПС

Незаменимые аминокислоты (НАК)	Шкала ФАО/ВОЗ		СЛПС	
	А	С	А	С
Изолейцин	4,0	100	4,02	100,5
Лейцин	7,0	100	6,13	87,5
Лизин	5,5	100	4,68	85,0
Метионин+цистин	3,5	100	3,19	91,1
Фенилаланин+тирозин	6,0	100	5,69	94,8
Треонин	4,0	100	3,85	96,0
Триптофан	1,0	100	1,3	130
Валин	5,0	100	4,93	98,6
ΣНАК	36,0	100	33,79	93,8

Примечание: А – содержание аминокислоты, г/100 г; С – скор, %

Анализ данных, приведённых в таблице 4, показывает, что указанные панировочные продукты имеют относительно высокое содержание ароматических аминокислот (фенилаланин+тирозин), что положительно влияет на усвоение организмом йода.

Разработанные СЛПС возможно применять для панировки, а также как один из компонентов фаршевых систем в производстве рубленых полуфабрикатов и изделий в качестве частичных заменителей мясного, рыбного сырья, хлеба, крахмалосодержащих продуктов. Введение их в фарш улучшает структурно-механические свойства рубленой массы, повышает водосвязывающую способность системы, обеспечивает необходимые консистенцию, адгезионные и когезионные свойства.

При использовании СЛПС происходит обогащение пищевой основы растительными белками, клетчаткой, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и минеральными элементами. Полученные СЛПС могут быть использованы для производства полуфабрикатов и готовых изделий из различных видов пищевого сырья с целью выпуска инновационных продуктов функциональной, специальной и лечебно-профилактической направленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Могильный, М.П. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию общественного питания. В 2 т. / М.П. Могильный. – СПб.: ГИОРД, 2016. – 1383 с.
2. Прянишников, В.В. Производство мясных полуфабрикатов по инновационным технологиям / В.В. Прянишников, Т.М. Гиро, Н.И. Семикопенко // Молодой ученый. – 2014. – №12. – С. 95-98.
3. Родионова, И.Я. Разработка Рецептур смесей для панировки мясных и рыбных полуфабрикатов / И.Я. Родионова, Т.В. Алексеева, О.А. Соколова и др. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – 7 (14) Часть 2. – С. 88-89.

4. Купчак, Д.В. Соево-ламинариевые композиции для пищевых концентратов специализированного назначения [Электронный ресурс] / Д.В. Купчак // Инновации в биотехнологии аквакультуры и водных биоресурсов Японского моря: междунар. науч. конф. (г. Владивосток, 07-12 июня). – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2016. – С. 158-162. – Режим доступа: https://www.dvfu.ru/schools/school_of_biomedicine/science/the-conference.

Купчак Дарья Владимировна

Хабаровский государственный университет экономики и права

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология продуктов общественного питания»

680038, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60, оф. 208, E-mail: daria-kup@rambler.ru

Любимова Ольга Ивановна

Хабаровский государственный университет экономики и права

Старший преподаватель кафедры «Технология продуктов общественного питания»

680038, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60, оф. 208, E-mail: lub.ol@mail.ru

D.V. KUPCHAK, O.I. LYUBIMOVA

BREADING AS A FACTOR FORMING THE QUALITY OF THE PRODUCTS

The characteristic types and methods of breeding are presented in this work. Also results of the researches of the development of biotechnology binary compositions are given which is part of the breaded products based on raw materials of the russian far east.

Keywords: *breeding process, breeding system, powder of kelp laminaria, okara soy, bread-ing soya and laminaria mixture.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mogil'nyj, M.P. Sbornik tehniceskikh normativov. Sbornik receptur na produkciju obshhestvennogo pitaniya. V 2 t. / M.P. Mogil'nyj. – SPb.: GIORD, 2016. – 1383 s.
2. Prjanishnikov, V.V. Proizvodstvo mjasnyh polufabrikatov po innovacionnym tehnologijam / V.V. Prjanishnikov, T.M. Giro, N.I. Semikopenko // Molodoj uchenyj. – 2014. – №12. – S. 95-98.
3. Rodionova, I.Ja. Razrabotka Receptur smesej dlja panirovki mjasnyh i rybnyh polufabrikatov / I.Ja. Rodionova, T.V. Alekseeva, O.A. Sokolova i dr. // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2013. – 7 (14) Chast' 2. – S. 88-89.
4. Kupchak, D.V. Soevo-laminarijevyje kompozicii dlja pishhevnyh koncentratov specializirovannogo naznachenija [Jelektronnyj resurs] / D.V. Kupchak // Innovacii v biotehnologii akvakul'tury i vodnyh bioresursov Japonskogo morja: mezhdunar. nauch. konf. (g. Vladivostok, 07-12 ijunja). – Vladivostok: Dal'nevost. federal. un-t, 2016. – S. 158-162. – Rezhim dostupa: https://www.dvfu.ru/schools/school_of_biomedicine/science/the-conference.

Kupchak Daria Vladimirovna

Khabarovsk State University of Economics and Law

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «The technology of public catering»

680038, Khabarovsk, ul. Serysheva, 60, of. 208, E-mail: daria-kup@rambler.ru

Lyubimova Olga Ivanovna

Khabarovsk State University of Economics and Law

Senior teacher at the department of «The technology of public catering»

680038, Khabarovsk, ul. Serysheva, 60, of. 208, E-mail: lub.ol@mail.ru

Л.Г. ЕЛИСЕЕВА, Н.А. ГРИБОВА, Л.В. БЕРКЕТОВА

КОНЦЕПЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ

Исследования посвящены разработке концепции безопасности плодово-ягодной продукции. Рассмотрены вопросы безопасности плодово-ягодной продукции, сохранение пищевой ценности, физико-химические и органолептические характеристики, современные методы сохранения плодово-ягодной продукции, проанализированы требования безопасности к свежей и переработанной продукции по гигиеническим и микробиологическим характеристикам. Выделены и предложены критические контрольные точки и основные этапы данной концепции, которые позволят перерабатывающим предприятиям разработать и внедрить систему безопасности по производству качественной и безопасной продукции.

Ключевые слова: безопасность, прослеживаемость, пищевые продукты, плодово-ягодная продукция, ягодное сырье.

Во всех странах мира проблема безопасности и качества продуктов питания приобретает не только первостепенное значение, но и является главным средством осуществления национальной продовольственной политики. Преимущественное положение на рынке продовольствия имеют те страны, чьи предприятия могут организовать производство необходимого количества безопасной и высококачественной пищевой продукции.

В общем смысле под безопасностью понимается особенность товара/продукта/услуги, которая обеспечивает наименьшее состояние риска при использовании/применении/эксплуатации допустимыми нормами.

Согласно № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевой продукции» «безопасность пищевых продуктов – состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений».

В настоящее время безопасность продуктов питания является приоритетным для многих государств и носит мировой характер.

Требования к безопасности и качеству пищевой продукции и продовольственному сырью в Российской Федерации определены в следующих документах:

- 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевой продукции»;
- 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»;
- СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»;
- ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП Общие требования»;
- ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции»;
- Государственные стандарты на группу продукции или конкретный вид продукции;
- Технические регламенты таможенного союза на конкретный вид продукции;
- Технические условия на продукцию.

Одной из групп продукции, необходимой в рационе человека, являются плодово-ягодная продукция. Ягоды и плоды содержат в своем составе не только основные пищевые вещества: белки от 0,5 до 0,8 мг%, жиры от 0,2 до 0,9 мг% и углеводы от 3,7 до 15,4 мг%, но и являются источником других эссенциально важных соединений: витаминов, антиоксидантов, минеральных веществ, органических кислот и др. [11]. Также плоды и ягоды содержат важные минорные

компоненты: гидрохинон, арбутин, гидроксикоричные кислоты, флаваноиды, антоцианы, танины, фикоцианины, аллицин, карвеол, бетаин, гиперин и многие другие соединения [6].

Минздравом России 19.08.2016 г. утвержден приказ о Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, где указано, что годовая рациональная норма потребления человека в ягодах составляет 7 кг, а в плодах 8 кг [7].

Проблемой для данного вида продукции является ее доступность и сохранность на протяжении года, так как плоды и ягоды являются сезонными продуктами. Поэтому рассматриваются вопросы не только безопасности плодово-ягодной продукции, но и сохранения ее пищевой ценности, физико-химических и сенсорных характеристик.

На сегодняшний день требования к безопасности для плодово-ягодной продукции отражены в СанПиН 2.3.2.1078 пункты 1.6.1. и 1.6.1.2. и в ТР ТС 021/2011 приложения п. 1.5 и п. 6. В данных документах приведены требования по содержанию в них токсических элементов, пестицидов, нитратов, радионуклидов и микробиологические показатели безопасности. При анализе информации отмечаются идентичные требования по безопасности к ягодам, плодам и плодово-ягодному сырью в санитарных правилах и нормах и техническом регламенте. Данные по содержанию показателей безопасности в плодах и ягодах приведены в таблицах 1 и 2 [5, 6].

Таблица 1 – Гигиенические требования безопасности к свежей плодово-ягодной продукции

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Токсические элементы:		
Свинец	0,4	В пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в нем и в конечном продукте
Мышьяк	0,2	
Кадмий	0,03	
Ртуть	0,02	
Пестициды:		
Гексахлорциклогексан (α-, β-, γ- изомеры)	0,05	Фрукты, ягоды, виноград и продукты из них; соковая продукция из фруктов
ДДТ и его метаболиты	0,1	Фрукты, ягоды, грибы и продукты из них; соковая продукция из фруктов и (или) овощей
Радионуклиды:		
Цезий-137	40 Бк/кг	Фрукты, ягоды, виноград
Стронций-90	30 Бк/кг	Фрукты, ягоды, виноград
Цезий-137	160 Бк/кг	Ягоды дикорастущие
Стронций-90	60 Бк/кг	Ягоды дикорастущие

Таблица 2 – Микробиологические показатели безопасности свежей плодово-ягодной продукции

Группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются		Плесени, КОЕ/г, не более	Дрожжи, КОЕ/г, не более
		БКПП (колиформы)	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы		
Ягоды свежие в вакуумной упаковке	5x10 ⁴	0,1	25	5x10 ²	2x10 ²

Для увеличения сроков хранения и сохранности плодово-ягодного сырья предлагаются новые и усовершенствованные классические методы обработки плодов и ягод. К способам обработки плодово-ягодного сырья относятся: консервирование, замораживание, сушка:

- в естественных условиях: солнечно-воздушная;
- искусственная: сублимационная, вакуумная, конвективная, СВЧ-сушка и другие.

В зависимости от целей и решаемых задач применяется тот или иной способ обработки плодов и ягод, который выбирается исходя из следующих требований:

- применимостью к конкретному виду плодово-ягодному сырью;
- стоимостью обработки;
- производительностью;

- потребительской ценностью в начале и в конце сроков хранения;
- длительностью сроков хранения.

Способы переработки плодово-ягодного сырья, например, консервирование в виде варенья, джемов, конфитюров, компотов, соков и др. уже применяется с давних времен, но все эти способы не позволяют сохранить первоначальный внешний вид, а именно форму плодов и ягод после переработки и в большей степени сохранить пищевую ценность.

Быстрого замораживания включает в себя шоковую заморозку при температуре минус 35-40°C до достижения внутри продукта температуры минус 18°C с последующим хранением и реализацией при данной температуре. Процесс замораживания основан на применении температур ниже криоскопических, что прекращает или замедляет многие биохимические и микробиологические процессы. Низкие температуры обуславливают эффективное снижение количественных и качественных потерь. Качество продукции зависит от вида и состояния сырья, его подготовки и способа замораживания. По органолептическим показателям быстрозамороженная плодово-ягодная продукция практически мало отличается от свежей. Преимущество состоит в том, что в них хорошо сохраняются биологически активные вещества, органолептические и потребительские свойства. Быстрое замораживание обеспечивает высокую скорость процесса, при этом вода кристаллизуется в виде мельчайших кристаллов одновременно как в клетках, так и в межклеточных пространствах плодово-ягодного сырья, что способствует сохранению структуры продукта.

Вакуумная сушка происходит в специальной вакуумной камере, процесс заморозки при этом не используется. Сырье подается в вакуумные камеры непосредственно сразу после сбора урожая [3].

При сушке растительных продуктов плодов и ягод в вакуумно-импульсных сушильных камерах температура не превышает 35-45°C. Сам процесс подведения тепла к продуктам происходит путем конвекции. Длительность сушки в вакуумно-импульсных сушилках растительных продуктов зависит от размера плодово-ягодного сырья. Данный процесс не допускает перегрева, для того чтобы максимально сохранить в высушиваемых продуктах пищевую ценность. Срок хранения после высушивания составляет практически около полутора лет, а в картонных вакуумных упаковках более 3 лет [3, 4, 9].

Сублимационная сушка является одним из перспективных методов сохранности плодово-ягодного сырья. При данном виде обработки плодов и ягод последние сохраняют внешний вид, ароматические характеристики, пищевую ценность, макро- и микроэлементы, и витамины. Сублимированные продукты имеют меньший вес, что снижает затраты на хранение и транспортировку. Возврат продукта в первоначальное состояние производится путем регидратации. Сублимированное плодово-ягодное сырье хорошо сохраняется в течение длительного времени и имеет широкий спектр применения [3, 4, 5, 9]:

- в пищевой отрасли (чай, каши быстрого приготовления, мюсли, мороженое);
- в кондитерском производстве и снековой продукции;
- при производстве товаров здорового питания;
- при производстве пищевых концентратов, ингредиентов и вкусовых добавок;
- при производстве товаров для спортсменов, туристов;
- для создания резервных запасов продовольствия и сырья.

Требования безопасности к сухим фруктам, плодам и ягодам, в том числе и к сублимированным, также прописаны в СанПиН 2.3.2.1078-01 в пункте 1.6.2, 1.6.2.2 и 1.6.2.4, данные показатели представлены в таблицах 3 и 4 [8, 10]. С целью выявления несоответствия показателей качества и безопасности плодово-ягодной продукции необходимо осуществлять прослеживаемость продукции, которая обеспечивается документальной идентификацией партии продукции участниками одной цепи поставок плодов и ягод, технологических средств, пищевых добавок и ингредиентов, упаковочных материалов, а также услуг. Каждый участник цепи поставки устанавливает и применяет систему прослеживаемости, позволяющую идентифицировать партию продукта и их отношение к сырью, записям по обработке и доставке. Все записи по прослеживаемости должны поддерживаться определенный период времени с целью оценки

системы, для обращения с потенциально небезопасными и некачественными продуктами и в случае отзыва продукта с рынка.

Таблица 3 – Гигиенические требования безопасности к сухой плодово-ягодной продукции

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Токсические элементы:		
Свинец	0,4	В пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в нем и в конечном продукте
Мышьяк	0,2	
Кадмий	0,03	
Ртуть	0,02	
Пестициды:		
Гексахлорциклогексан (α-, β-, γ- изомеры)	0,05	–
ДДТ и его метаболиты	0,1	
Радионуклиды:		
Цезий-137	200 Бк/кг	Фрукты, ягоды, виноград
Стронций-90	150 Бк/кг	Фрукты, ягоды, виноград
Цезий-137	800 Бк/кг	Ягоды дикорастущие
Стронций-90	300 Бк/кг	Ягоды дикорастущие

Таблица 4 – Микробиологические показатели безопасности переработанного плодово-ягодного сырья

Группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются		Плесени, КОЕ/г, не более	Дрожжи, КОЕ/г, не более
		БКГП (колиформы)	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы		
Фрукты, плоды и ягоды (сухофрукты)	5x10 ⁴	0,1	25	5x10 ²	5x10 ²
Плоды и ягоды, пюре плодово-ягодные сублимационной сушки	5x10 ⁴	0,1	25	1x10 ²	–
Концентраты пищевые: десерты овощные и фруктовые (тепловой сушки)	5x10 ³	1,0	25	1x10 ²	–
Ягоды протертые или дробленые, быстрозамороженные	1x10 ⁵	0,01	25	1x10 ²	5x10 ²
Блюда десертные плодово-ягодные быстрозамороженные	1x10 ³	1,0	25	1x10 ²	1x10 ²
Полуфабрикаты десертные плодово-ягодные	1x10 ⁵	0,1	25	1x10 ³	1x10 ³
Джемы, варенье, повидло, конфитюры, плоды и ягоды, плодово-ягодные концентраты с сахаром нестерилизованные	5x10 ³	1,0	25	0,5x10 ²	0,5x10 ²

Для управления прослеживаемостью партии плодово-ягодной продукции каждому поставщику, каждой технологической операции и потребителю присваивается уникальный индивидуальный код, который в последствие выглядит как перечень символов, присущий определенной партии продукции [1, 2].

Помимо прослеживаемости для поддержания требований безопасности к плодово-ягодной продукции для каждой технологической операции, включая условия хранения и транспортирования, прописываются условия проведения операций, условий хранения и транспортирования: температурные характеристики, время операции и транспортирования. Данные условия устанавливаются на основе принципов системы безопасности НАССР, которая требует от всех участников цепи производства плодово-ягодной продукции, соблюдения особых режимов на каждом шаге жизненного цикла продукции (ЖЦП).

При выращивании плодов и ягод необходимо соблюдение технологий выращивания с применением удобрений в допустимых объемах (если таковые применяются), при транспортировании свежей плодово-ягодной продукции – соблюдение температурного режима транспортирования ($10 \pm 3^\circ\text{C}$), сроков транспортирования. Если переработка свежесобранной плодово-ягодной продукции осуществляется производителем, то необходимо соблюдать гигиенические требования к плодам и ягодам: отсутствие физических (грязь, листочки, плодоножки, посторонние предметы и т.д.), гигиенических (токсические элементы, радионуклиды и т.д.) и микробиологических опасностей или нахождение их в допустимых пределах.

Далее согласно системе НАССР рассматриваются требования к технологическим операциям в зависимости от метода переработки плодово-ягодного сырья: температурному и временному режимам (заморозка, сушка), условиям консервирования, способы переработки и стерилизации тары (при консервировании) и условиям хранения конечной переработанной плодово-ягодной продукции. Примеры критических контрольных точек представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Примеры критических контрольных точек (ККТ) в системе безопасности производства плодово-ягодной продукции

Название ККТ	Консервирование	Замораживание	Сушка в естественных условиях	Сушка сублимационная	Сушка вакуумная	Сушка конвективная	СВЧ-сушка	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Этап 1 Приемка сырья (свежего плодово-ягодного сырья, упаковочных материалов, дополнительных ингредиентов)								
Плоды и ягоды: гигиенические показатели безопасности	согласно СанПиН 2.3.2. 1078 п. 1.6.1.							влияет на безопасность продукции
Плоды и ягоды: М/Б показатели безопасности	согласно СанПиН 2.3.2.1078 п. 1.6.1.2							
Плоды и ягоды: физические показатели безопасности	наличие грязи, листочков, веточек, других посторонних предметов							
Плоды и ягоды: сенсорные показатели	градуировка ягод по определенным параметрам: цвет, размер, степень «помятости»							влияет на качество продукции
Тара/упаковка: гигиенические показатели безопасности	стекло ГОСТ 5715. 20-2003; ТР ТС 005/2011	полимерные, комбинированные материалы ТР ТС 005/2011	полимерные, комбинированные материалы, бумажные пакеты ТР ТС 005/2011	полимерные, комбинированные материалы ТР ТС 005/2011				влияет на безопасность продукции
Тара/упаковка: физические показатели безопасности	сколы, трещины, грязь	целостность, грязь, посторонние включения						влияет на качество продукции
Сахар: гигиенические показатели безопасности	согласно СанПиН 2.3.2.1078 п. 1.5.1.	–						влияет на безопасность продукции
Сахар: физические показатели безопасности	посторонние включения	–						влияет на качество продукции
Этап 2. Технология обработки плодово-ягодного сырья								
Температура обработки плодов и ягод, ($^\circ\text{C}$)	+100:+110	-35:-45	+20:+25	-10:-30; +30:+40	+56:+60	+45:+55	+40: +65	влияет на качество продукции
Время проведения технологической операции, (мин)	15-60	120-180	от 3 до 10 дней	не более 300	240-600	360-1200	120-180	
Обработка тары: температура, ($^\circ\text{C}$)	80	–	–	–	–	–	–	
Обработка тары: время, (мин.)	10-35	–	–	–	–	–	–	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Этап 3. Контроль требований к готовой продукции								
Гигиенические показатели безопасности	согласно СанПиН п.1.6.3.	согласно СанПиН п.1.6.1	согласно СанПиН п.1.6.2					влияет на безопасность продукции
М/Б показатели безопасности	согласно СанПиН п.1.6.3.4.	согласно СанПиН п.1.6.1.2	согласно СанПиН п.1.6.2.2.					
Физические показатели безопасности	сколы от стекла, посторонние включения	посторонние включения					влияет на качество продукции	
Сенсорные показатели	цвет, размер, вкус, аромат ягодной продукции свойственный конкретной технологии обработке							
Этап 4. Хранение готовой продукции на складе готовой продукции								
Условия хранения: влажность, (%)	75-80	95	65-70	не более 70%	65-75	65-75	65-70	влияет на безопасность и качество продукции
Условия хранения: температура, (°С)	0:+20	-15:-18	+5:+20	не выше +25	+5:+17	+5: 17	+5:+20	
Условия хранения: сроки, (мес.)	3-24	6-12	6-12	не более 24	10-18	10-18	6-12	
Условия хранения: помещение	0:+20	–	+17: 24	в чистых хорошо проветриваемых	+17	+17:+24	+17:+24	
Этап 5. Транспортирование и реализация								
Условия перевозки: температура, (°С)	0:+20	-12	+10:+20	+10:+20	+10:+20	+10:+20	+10:+20	влияет на безопасность и качество продукции
Условия реализации: температура, (°С)	0:+20	-15:-18	+17:+24	+17:+24	+17: +24	+17:+24	+17:+24	
Условия реализации: влажность, (%)	75-80	95	65-70	65-70	65-70	65-70	65-70	

Для поддержания физико-химических, сенсорных и показателей безопасности сублимационные продукты должны храниться при температуре не выше 25°С и относительной влажности не более 70% в чистых хорошо проветриваемых помещениях. При соблюдении условий срок хранения ягод и плодов сублимационной сушки не более 2-х лет со дня выработки.

На конечном этапе рассматриваются требования к режимам хранения (и на складе завода-производителя, и на складе посредников) и транспортирования к переработанному плодово-ягодному сырью. При разработке системы безопасности плодово-ягодной продукции можно выделить следующие основные этапы:

1 этап – сбор и контроль свежесобранного плодово-ягодного сырья по гигиеническим, микробиологическим и физическим опасностям, соблюдению требований по сенсорным показателям продукции (размер, мятые, степень зрелости), а также требований к упаковочным материалам и дополнительным ингредиентам, используемым в выбранной технологии.

2 этап – соблюдение технологии переработки плодово-ягодного сырья в зависимости от выбранного способа: температурные и временные интервалы. На данном этапе количество критических контрольных точек зависит от способа переработки. Так при способе «консервирование» добавляются требования безопасности, предъявляемые дополнительному сырью – сахару и к таре.

3 этап – контроль требований к готовой продукции по показателям безопасности: гигиеническим, микробиологическим, физическим и показателям качества.

4 этап – хранение переработанного плодово-ягодного сырья: показатели внешней среды – влажность, температура и т.д. Под критическими контрольными точками на данном этапе будут подразумеваться требования к условиям и срокам хранения на складах готовой продукции.

5 этап – транспортирование и продажа: сроки доставки до потребителя, соблюдение условий и сроков реализации плодово-ягодной продукции. К критическим контрольным точкам относятся условия транспортирования и условия и сроки реализации плодово-ягодной продукции.

Внедрение на перерабатывающие предприятия плодово-ягодного сырья системы безопасности позволит выпускать безопасную и качественную продукцию, востребованную потребителем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беркетова, Л.В. Идентификация и прослеживаемость фасованных сухофруктов / Л.В. Беркетова, Е.В. Крюкова // Пищевая промышленность. – 2011. – № 9. – С. 28-29.
2. Вагина, Е.А. Организация идентификации и прослеживаемости на предприятии по фасовке сухофруктов / Е.А. Вагина, Л.В. Беркетова, Е.В. Крюкова // Материалы III Международной научно-практической конференции. – М.: Российский университет кооперации, 2010. – С. 230-234.
3. Ваншин, В. Технология пищевого концентрата / В. Ваншин, Е. Ваншина. – Оренбург: ОГУ, 2012. – С. 180.
4. Грибова, Н.А. Инновационные технологии переработки плодово-ягодного сырья / Н.А. Грибова, И.С. Сывороткина // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа: «ОМЕГА САЙНС», 2016. – С. 68-71.
5. Ермолаев, В.А. Исследование процессов сублимационной сушки ягод / В.А. Ермолаев, Г.А. Масленникова, Н.А. Комарова, Д.Е. Федеров // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 20. – С. 67-70.
6. МР 2.3.1.1915-04 Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=339626&dst=100001#0>
7. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: утв. приказом Минздрава России от 19.08.2016 № 614 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200/
8. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/4178234/>
9. Сывороткина, И.С. Актуальные способы переработки ягодной продукции / И.С. Сывороткина, Н.А. Грибова // Биохимическая Физика: труды XV ежегодной международной молодежной конференции ИБХФ РАН-ВУЗы. – ФГБУН «Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля» РАН, 2016 – С. 159-162.
10. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>
11. Химический состав российских продуктов питания: справочник / под ред. Скурихина И.М., Тутельяна В.А. – М.: ДеЛи принт, 2002. – С. 236.

Елисева Людмила Геннадьевна

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведение и товарная экспертиза»

117997, г. Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: eliseeva-reu@mail.ru

Грибова Наталья Анатольевна

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Ресторанный бизнес»

117997, г. Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: natali-g@bk.ru

Беркетова Лидия Владиславовна

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Ресторанный бизнес»

117997, г. Москва, Стремянный пер., 36, E-mail: lidia.berketova@yandex.ru

L.G. ELISEEVA, N.A. GRIBOVA, L.V. BERKETOVA

CONCEPT OF SAFETY OF FRUIT AND BERRY PRODUCTS

The research is devoted to the development of the concept of safety of fruit and berry products. The issues of safety of fruit and berry products, preservation of nutritional value, physic-chemical and

organoleptic characteristics, modern methods for preserving fruit and berry products, safety requirements for fresh and processed products on hygienic and microbiological characteristics are analyzed. Critical control points and milestones of this concept have been singled out and proposed, which will allow processing enterprises to develop and implement a safety system for the production of high-quality and safe products.

Keywords: *safety, traceability, food products, fruit products, berry raw materials.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Berketova, L.V. Identifikacija i proslezhivaemost' fasovannyh suhofrukto'v / L.V. Berketova, E.V. Krjukova // Pishhevaja promyshlennost'. – 2011. – № 9. – S. 28-29.
2. Vagina, E.A. Organizacija identifikacii i proslezhivaemosti na predpriyatii po fasovke suhofrukto'v / E.A. Vagina, L.V. Berketova, E.V. Krjukova // Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – M.: Rossijskij universitet kooperacii, 2010. – S. 230-234.
3. Vanshin, V. Tehnologija pishhekoncentratnogo proizvodstva / V. Vanshin, E. Vanshina. – Orenburg: OGU, 2012. – S. 180.
4. Gribova, N.A. Innovacionnye tehnologii pererabotki plodovo-jagodnogo syr'ja / N.A. Gribova, I.S. Syvorotkina // Vnedrenie rezul'tatov innovacionnyh razrabotok: problemy i perspektivy: sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ufa: «OMEGA SAJNS», 2016. – S. 68-71.
5. Ermolaev, V.A. Issledovanie processov sublimacionnoj sushki jagod / V.A. Ermolaev, G.A. Maslennikova, N.A. Komarova, D.E. Federov // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2011. – № 20. – S. 67-70.
6. MR 2.3.1.1915-04 Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevyh i biologicheski aktivnyh veshhestv [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=339626&dst=100001#0>
7. Ob utverzhenii rekomendacij po racional'nym normam potreblenija pishhevyh produktov, otvechajushhih sovremennym trebovanijam zdorovogo pitaniya: utv. prikazom Minzdrava Rossii ot 19.08.2016 № 614 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200/
8. SanPiN 2.3.2.1078-01 Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://base.garant.ru/4178234/>
9. Syvorotkina, I.S. Aktual'nye sposoby pererabotki jagodnoj produkcii / I.S. Syvorotkina, N.A. Gribova // Biohimicheskaja Fizika: trudy XV ezhegodnoj mezhdunarodnoj molodezhnoj konferencii IBHF RAN-VUZy. – FGBUN «Institut biohimicheskoy fiziki im. N.M. Jemanujel'ja» RAN, 2016 – S. 159-162.
10. TR TS 021/2011 O bezopasnosti pishhevoj produkcii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>
11. Himicheskij sostav rossijskih produktov pitaniya: spravocnik/ pod red. Skurihina I.M., Tutel'jana V.A. – M.: DeLi print, 2002. – S. 236.

Eliseeva Lyudmila Gennadievna

Plekhanov Russian Economic University

Doctor of technical science, professor at the department of «Commodity Science and Commodity Examination»

117997, Moscow, Stremyanny lane, 36, E-mail: eliseeva-reu@mail.ru

Gribova Natalya Anatolyevna

Plekhanov Russian Economic University

Candidate of technical sciences, assistante professor at the department of «Restaurant Business»

117997, Moscow, Stremyanny lane, 36, E-mail: natali-g@bk.ru

Berketova Lydia Vladislavovna

Plekhanov Russian Economic University

Candidate of technical sciences, assistante professor at the department of «Restaurant Business»

117997, Moscow, Stremyanny lane, 36, E-mail: lidia.berketova@yandex.ru

К.Н. НИЦИЕВСКАЯ, О.К. МОТОВИЛОВ

РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОХОВОГО ПАСТООБРАЗНОГО КОНЦЕНТРАТА

Проводился анализ микробиологической безопасности с использованием матрицы рефрейминга. Сформированы основные позиции для анализа микробиологической безопасности растительного сырья (на примере горохового пастообразного концентрата) при получении продукции с использованием механо-акустического воздействия. Методом брейнсторминга получены позиции для анализа и синтеза информации для матрицы рефрейминга. Проанализированы факторы по принципу 4P – «нереализованный потенциал», «планирование», «продукт», «человеческий фактор». Обобщены факторы микробиологической контаминации продукта, также в разрезе фактора «продукт» проанализированы исследования микробиоты продукта. Исследовано влияние технологических причин механо-акустического воздействия на изменения микробиологической безопасности образцов. Рассмотрено развитие микробиоты в используемом растительном сырье после технологической обработки и динамика в процессе хранения. Установлены технологические этапы обработки горохового пастообразного концентрата при использовании различных гидромодулей (соотношение частей воды к семенам гороха от 3 до 4 частей) в процессе технологической обработки семян гороха, а также режимы хранения образцов при температурах $4\pm 2^\circ\text{C}$ и $-25\pm 2^\circ\text{C}$ с продолжительностью хранения до 240 суток, а также параметры. Установлены параметры хранения (температура и продолжительность хранения) исследуемого пищевого продукта, упаковка и хранение образцов в соответствии с действующими требованиями, предъявляемыми к показателям безопасности.

Ключевые слова: исследования, безопасность, горох, пастообразный концентрат, микробиота, растительное сырьё, микробиологическая безопасность, матрица рефрейминга.

ВВЕДЕНИЕ. В рамках принятой 4 июля 2016 г. «Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года» запланировано «обоснование сроков годности пищевой продукции» [1]. Увеличение сроков годности продукции возможно либо вследствие внесения консервантов, либо способом обработки сырья. При выборе нестандартного способа обработки сырья необходимо проанализировать возникновение возможных факторов проявления контаминации, что оказывает влияние на безопасность в процессе хранения. Изучение пищевой продукции растительного происхождения является актуальным, т.к. концентраты и изоляты различного структурного назначения, предназначенные, в основном, для частичной замены животного белка применяются как комплекс, сочетающий в себе набор из аминокислотного скора, макро- и микроэлементов, витаминов и т.д. [2].

Разработка технологии пищевых продуктов включает предполагаемые причины контаминации, оценку микрофлоры полученных поликомпонентных систем в процессе производства и хранения, это позволит своевременно принимать меры, направленные на предотвращение роста и развития микроорганизмов. Создает предпосылки для повышения биологической стойкости пищевой продукции в процессе хранения. Планирование заключается в разработке продукта, предусматривает рассмотрение технологического цикла с возможными причинами снижения качества готового продукта в зависимости от вида воздействия и хранения, что также подвергается исследованию, анализу и принятию решений. Согласно ХАССП (оценка рисков критических контрольных точек) понятие контаминации продукта по дефектности относится к биологическим факторам, которые связаны с загрязнением исходного сырья или нарушением в технологии производства.

Сохраняемость качественных характеристик продукта определяется способом воздействия, структурными свойствами поликомпонентной системы продукта в целом в течение хранения за счет прекращения или торможения процессов микробиологического характера. Динамика развития микроорганизмов регулируется условиями среды (активная влажность) и

влиянием внешних воздействий в ходе хранения, которые могут носить как физический, так и химический характер).

Продукты являются питательной средой для многих микроорганизмов, вызывающих порчу. Проведение микробиологических исследований позволяет судить о растительном сырье, технологическом производстве и безопасности в течении хранения. Анализ динамики развития микробиоты дает представление о зависимостях внешних факторах воздействия: температурных режимов обработки сырья и хранения готовых полуфабрикатов и/или продукции.

Микроорганизмы могут осуществлять жизнедеятельность при активности воды от 0,999 до 0,62 [3]. Существуют различные пути снижения активности воды: в нашем случае снижение влажности происходит в результате влияния низкотемпературных режимов в течение длительного времени. Дезинтеграция микроорганизмов при переработке растительного сырья с микробиотой, не отвечающего санитарным требованиям, является актуальным вопросом в пищевом назначении переработки. На состояние микробной контаминации горохового пастообразного концентрата (ГПК) влияет способ обработки гороха-сырья, переработки и хранения.

Рефрейминг – часть творческого мышления, т.е. обобщение основных позиций методом брейнсторминга (мозгового штурма), который формирует причины появления проблемы, что требует находить новые решения. Матрица рефрейминга позволяет исследовать влияние факторов, выбранных по принципу 4Р (продукт (product), планирование (planning), нереализованный потенциал (potential), человеческий фактор (people)), на развитие микробиоты продукта.

Целью работы является разработка контроля микробиологической безопасности продуктов растительного сырья в процессе производства и хранения на примере ГПК.

Задачи работы заключаются в изучении технологических факторов, оказывающих влияние на микробиоту и её изменения, обеспечивающих безопасность в процессе производства и хранения (на примере ГПК).

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. Объектом исследования является микробиота ГПК. Методология исследования сводится к анализу причин микробиологической контаминации продукта. Для изучения возможных причин микробиологической контаминации выбрана матрица рефрейминга. Методика построения матрицы сводится к нескольким этапам: 1 – формирование проблемной ситуации для рассмотрения (при построении занимает место в центре матрицы); 2 – формирование основных позиций решения для предотвращения поставленной проблемы (можно использовать стандартные маркетинговые матрицы для различных целей (4Р, 8Р, 4S и др.) [4, 5, 6]); 3 – методом мозгового штурма оценивать выбранные факторы и их влияние на проблему; 4 – анализ и синтез полученной информации.

Система рефрейминга, согласно этапам, заключалась в следующем: обоснование проблематики → определение ключевых влияющих факторов → анализ и систематизация → оптимизация теоретических решений в результаты → формирование подходящих решений и ответов → частичное подтверждение факторов проявления проблематики.

Порядок проведения включает: анализ знаний группы специалистов известных теоретических и полученных практических данных применения способа механо-акустического воздействия (МAB), особенностей химического состава (сырья: гороха). Теоретические данные, получаемые при анализе результатов патентного поиска, публикаций российских и зарубежных авторов.

Для исследования микробиоты горохового пастообразного концентрата использовали стандартные методы – ГОСТ 10444.15-94 (методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов [7]), ГОСТ 31659-2012 (метод выявления бактерий рода Salmonella [8]), ГОСТ 31747-2012 (методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) [9]), ГОСТ 10444.12-2013 (метод определения дрожжей и плесневых грибов [10]). Исследования проводились в трехкратной повторности (23). Соответствие показателей безопасности оценивали согласно ТР ТС 021/2011 [11].

Безопасность продукта, как допустимые значения микробиоты, при которых развитие микроорганизмов приостановлено, определяется как вариант удовлетворения исходной потребности при планировании продукта, отсюда возникает причинно-следственная цепочка (рисунок 1): планирование → цель → процесс исследования (функционирования) системы → результат исследования. Известно, что реализация цели связана с анализом факторов, которые могут на неё повлиять. Выбор альтернативных вариантов обоснован оценкой возможностей знаний группы специалистов: методами анализа и информационных данных.

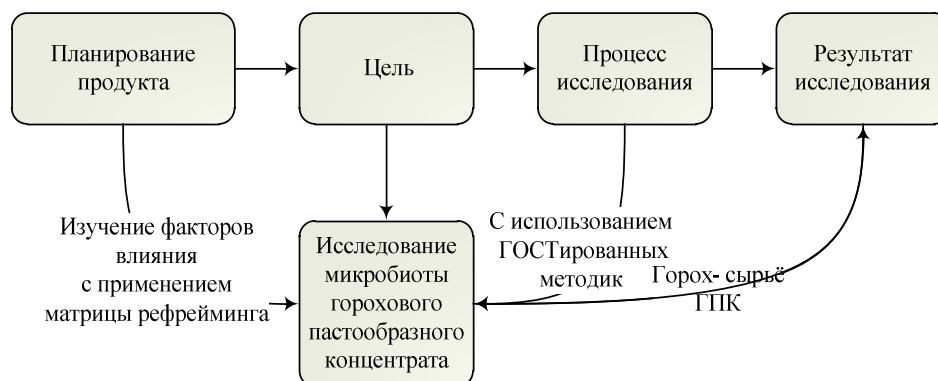


Рисунок 1 – Порядок проведения работ

Анализ и систематизация факторов создает поле знаний по рассматриваемому вопросу, соотношение позитивных и негативных факторов для поиска компромиссного решения. Посредством рефрейминга можно установить характер взаимодействия факторов и оценить их значимость. Анализ ключевых факторов носит семантический характер, при котором необходимо выявить причины возникновения проблемы. При построении матрицы рефрейминга выявление факторов должно сохранять хронологический анализ причин возникновения проблемы, после чего становится понятной последовательность возникновения причин несоответствия. Суть техники хронологического анализа сводится к последовательности развития проблемы от момента ее возникновения до настоящего времени.

Методом брейнсторминга рассмотрена проблема микробиологической безопасности продукта (рисунок 2), из чего следует, что показатель «планирование» связывает показатели, касаемые конкретизации продукции и требований к ней. Понятие «установление группы продукции» позволяет сформировать требования к безопасности готового продукта, основанного на требованиях нормативных документов к группе однородных товаров. Из этого следует описание «выбора контрольного образца» и «выбор методов контроля», с которым может сравниваться конечный продукт. Анализ научно-технической информации позволяет ограничить круг поиска продукта, а также предположить параметры контаминации планируемого продукта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. На основании анализа известных теоретических и полученных практических данных определены показатели контаминации микроорганизмами готового продукта в процессе производства. На стадии «планирование» эксперимента горохового пастообразного концентрата на основании принципов рефрейминга рассмотрены показатели 4Р.

При рассмотрении с позиции «нереализованного потенциала» снижения развития микробиологических контаминантов проанализирован подбор оптимальных решений улучшения микробиологической безопасности продукции. Для рассмотрения вариантов необходимо формировать группы с экспертами различной компетенции и опыта, так как на этапах «формирование идеи» и «обработка результатов теоретических данных» необходимо как можно полнее раскрыть свойства конечного продукта на начальной стадии эксперимента.

Известно, что качество растительного продукта определяется показателями микробиологической загрязненности исходного сырья и его динамики в процессе технологической обработки. Микробиологическая загрязненность продукта зависит от основных этапов технологии получения, поэтому при планировании продукта необходимо определить возможное влияние внешних факторов на развитие микробиоты.

Этап «планирование» – анализ научно-технической информации: представлен краткой характеристикой продукта гороха-сырья.

Горох среди сельскохозяйственных культур занимает ведущее место по энергоёмкости и питательной ценности. Использование семян гороха пищевых сортов в качестве основы для создания горохового пастообразного концентрата обусловлено особенностями его химического состава – скором незаменимых аминокислот в белке гороха. Горох богат пищевыми волокнами – крахмалом, клетчаткой, составом полезных ферментов, витаминов и микроэлементов. Среди витаминов – А, Е, Н (витамин красоты), РР, группы В (особенно много фолиевой кислоты), бета-каротин. Среди макроэлементов – кальций, магний, натрий, калий, фосфор, хлор, сера; микроэлементов: железо, цинк, йод, медь, марганец, селен, хром, фтор, молибден, бор, ванадий, кремний, кобальт, никель, олово, титан, стронций, цирконий, алюминий. По своим питательным свойствам белок гороха приближается к белкам животного происхождения. Он легко растворим и поэтому легкоусвояем, биологически полноценен, т.е. содержит незаменимые аминокислоты, основная часть из которых лизин 6-10%, лейцин 7-9%, фенилаланин 5-6%, валин 4-6%, количество метионина колеблется 0,7-1,3%, триптофана 0,8-1,4%, а на 60-67% белок состоит из заменимых аминокислот [12, 13, 14].

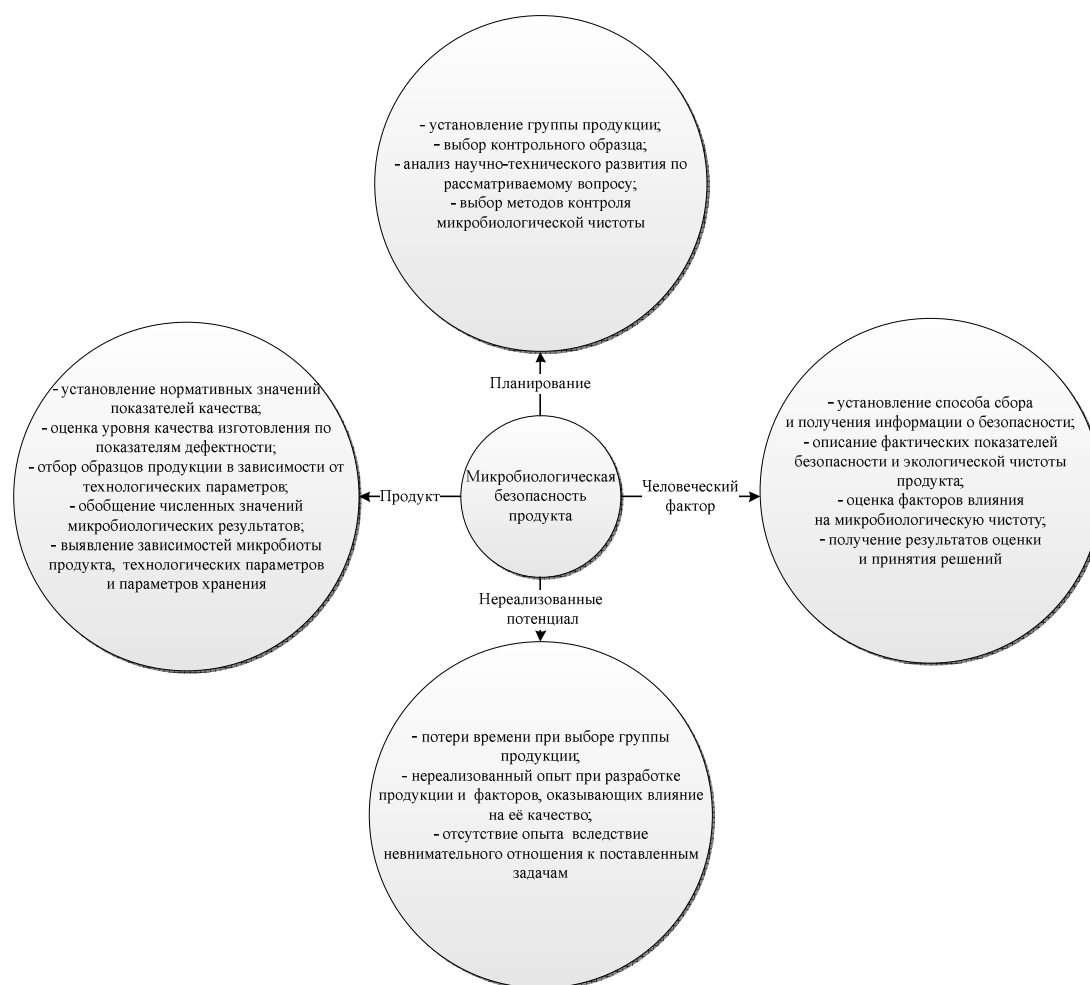


Рисунок 2 – Анализ микробиологической безопасности продукта с помощью матрицы рефрейминга

При разработке технологии производства ГПК по литературным данным изучен химический состав сырья, который характеризуется ярко выраженным специфичным привкусом и запахом, улучшить которые может обработка, поэтому отбор образцов проводили при различных температурных режимах нагревания и соотношения водной фазы. Использование гороха направлено на получение белковых изолятов, концентратов, крахмала, различных добавок композиционных смесей для различного питания и лечения [11]. Установлено недостаточное число разработок с применением механо-акустического воздействия. В результате примене-

ния механо-акустического воздействия (МАВ) полученный ГПК обладает повышенной пищевой ценностью, высокими гидрофильными свойствами, отсутствием характерного привкуса и запаха бобов, приятным светло-желтым цветом, пластичной, пористой, гомогенной консистенцией, высокой хранимоспособностью при одновременном снижении себестоимости и увеличении выхода готового продукта, что дает возможность использовать его как наполнитель в молочной, мясной, хлебопекарной, кондитерской и масложировой промышленности [2, 15].

На этапе «планирование» установили санитарное состояние сырья. Особое внимание уделяли контаминации сырья гороха микофлорой. Контаминация бобовых по литературным данным возможна – развитием грибов родов *Aspergillus*, синтезирующих микотоксины «афлотоксин», «*Fusarium*», «*Alternaria*», развитие которых происходит в процессе вызревания культуры и при нарушениях условий хранения (температурно-влажностного режима) [16, 17, 18]. Попадая в продукт, в процессе технологического цикла микотоксины не разлагаются, сохраняются и могут накапливаться при оптимальных условиях, поэтому процесс переработки усложняется деконтаминацией микофлоры.

Фактор «продукт» дает представление о требованиях к уровню качества исходного сырья, определяемых зависимостью технологических параметров и в дальнейшем параметров хранения.

«Человеческий фактор» выступает, с одной стороны, как исследователь микробиологических показателей, который обобщает полученную информацию, делает выводы о динамике развития микробиоты полученного продукта и предлагает варианты решения снижения контаминации. «Человеческий фактор» – обобщает полученную информацию оценки безопасности продукта, основанного на соответствии нормативной документации (ТР ТС 021/2011). С другой стороны, как биологический фактор привнесения во время производства в продукты питания (персонал как непосредственный носитель бактериальной флоры).

Для оценки предположенных зависимостей на этапе составления матрицы рефрейминга отбор проб для оценки микробиологической чистоты проводился на этапе:

- «гидратация» (зависимость микробиоты ↔ влажность сырья (%));
- «фасование» продукта (зависимость технологических факторов (температура (°C) → продолжительность выдержки (мин.) → гидромодуль (ед.)), заключающихся на производственном этапе «технологическая обработка сырья» → развитие микробиоты;
- «хранение» (при температурном режиме $-25\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течении 8 месяцев и $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течении 1 месяца) установление зависимостей технологических факторов (температурные режимы хранения (°C), продолжительность хранения (мес.)), заключающихся на производственном этапе «хранение ГПК» и развитие микробиоты.

Исходным сырьем для получения горохового пастообразного концентрата является сухой лущеный горох с влажностью не более 15%. Нормирование водной фазы для конечного продукта начинается на этапе «гидратации» сырья до влажности 60-80% при температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Данный этап характеризуется как взаимодействие веществ с водой, при котором молекулы воды не разрушаются. Далее сырье с расчетом гидромодуля (как дополнительное внесение воды) от 2 ед. до 4 ед. подвергается технологическим этапам: обработка под действием МАВ [гомогенизация → пастеризация (с эффектом стерилизации) → дезодорация] → фасование → упаковка → маркировка → охлаждение → хранение.

При исследовании возможных технологических причин механо-акустического воздействия необходим анализ причин, требующих более детального понимания. В таблице 1 приведены технологические факторы процесса обработки бобового сырья МАВ и этапы производства.

Установленные технологические факторы определяют перечень критических параметров процесса, влияющих на его стабильность. При этом возможны следующие зависимости предполагаемой динамики изменения микробиологических показателей и технологических параметров:

- развитие микробиоты ↔ влажность сырья (%);
- развитие микробиоты ↔ температурная обработка (°C);
- развитие микробиоты ↔ гидромодуль сырья, ед.;
- развитие микробиоты ↔ температура хранения (°C);

развитие микробиоты ↔ продолжительность хранения (°C);

развитие микробиоты ↔ осмотическое давление.

Предположенные зависимости прослеживали в процессе технологического цикла (таблица 1). Для оценки зависимости развитие микробиоты ↔ влажность сырья (%) проводили отбор проб на этапе «гидратации», результаты микробиологических исследований образцов представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Технологические факторы

Этапы производства	Технологические факторы	Параметры		
		1	2	3
1 Подготовка сырья	Гидратация гороха-сырья, %	60	70	80
2 Технологическая обработка сырья	Температура обработки сырья, °C	45	60	85
	Продолжительность выдержки, мин.	2	4	6
	Гидромодуль, ед.	2	3	4
3 Хранение ГПК	Температурные режимы хранения, °C	минус 25	4	до 20
	Продолжительность хранения, мес.	1	6	8

Таблица 2 – Микробиологические исследования гороха в процессе гидратации

Наименование образца	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП, г	<i>E. coli</i> , г	<i>Salmonella</i> , г	Пл. грибы и дрожжи, КОЕ/г
Горох сухой (лущеный)	1,05x10 ³	+	–	н/о	1,4x10 ³
Горох гидратированный	2,8x10 ⁵	+	+	н/о	2,5x10 ³
Примечание н/о – не обнаружено					

Полученные данные свидетельствуют о контаминации продукта в процессе гидратации и появлении условно-патогенных (*E. coli*), увеличении санитарно-показательных микроорганизмов КМАФАнМ в 26 раз и микроорганизмов порчи, «плесневелые грибы и дрожжи» в 1,8 раза. Исследования подтверждают предполагаемую зависимость между ростом микробиоты и увеличением водной фазы в продукте на этапе анализа процесса гидратации. Таким образом, для подтверждения предполагаемых факторов при составлении матрицы рефрейминга проанализированы результаты микробиологической загрязненности ГПК.

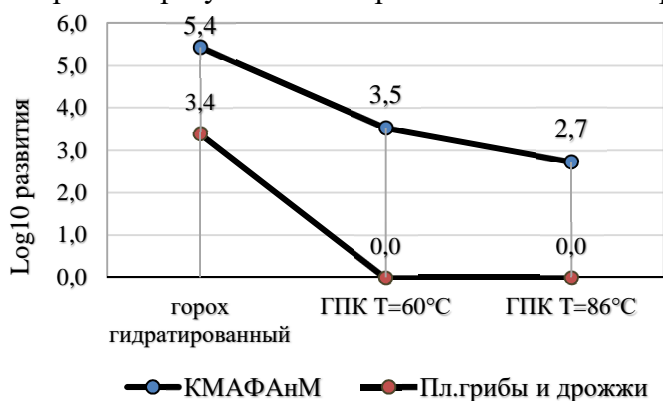


Рисунок 3 – Исследования микробиоты ГПК под влиянием температурных режимов обработки

В процессе производства ГПК продукт прогревается равномерно за короткий промежуток времени, при этом достигается максимальный стерилизующий эффект. Для исследования влияния температурной обработки на гидратированный горох проводили микробиологические исследования на двух вариантах получения ГПК – при температуре T=60±2°C и 86±2°C, за начальные показатели контаминации сырья приняты данные по обсемененности сырья в процессе гидратации (таблица 2). Данные представлены графически на рисунке 3.

Анализируя показатели КМАФАнМ образцов с начальными показателями гидратированного сырья, подвергнутого температурной обработке T=60±2°C, наблюдается сокращение в 82 раза «Плесени и дрожжей» с 2,5x10³ КОЕ/г до 0 в 30 раз. Динамика микробиоты ГПК, полученного при T=86±2°C, определялась также снижением показателей «КМАФАнМ» в 5 раз, «Плесени и дрожжи» в 30 раз. Таким образом развитие микробиоты определяется зависимостью от температуры обработки сырья, с повышением температуры увеличивается эффект стерилизации.

На технологическом этапе «фасование» при отборе образцов предполагалась оценка зависимости «развитие микробиоты ↔ гидромодуль сырья», анализ которой должен был установить зависимость развития микроорганизмов от выбранного гидромодуля. Анализ данных указывает на изменение микробиоты продукта лишь на этапе «гидратация» с увеличением влажности продукта при постоянном температурном режиме, что создаёт условия для микробиоты.

Упаковку и хранение ГПК проводили в тару из полимерных материалов, разрешенных к применению в пищевой промышленности, что исключает возможность вторичного обсеменения продукции при условии целостности упаковочного материала и соблюдения условий хранения (температурно-влажностного режима) в течение срока годности [19]. Охлаждение продукта происходит в упаковочной таре, поэтому объединяет этапы «охлаждение» и «упаковка», тем самым снижает вторичное обсеменение продукта.

По показателям КМАФАнМ и «Плесени и дрожжи» на этапе «хранения» при температурных режимах $T=4\pm 2^{\circ}\text{C}$ установили, что микробиота находилась в допустимых пределах согласно требованиям ТР ТС 021/2011. На этапе «хранения образцов» анализ микробиологических показателей ГПК проводили за период от 1 суток до 240 суток.

Разрушение структуры продукта увеличивает площадь водосвязанной смеси и отдельных нутриентов в растворимой форме, компонентов клетки, что способствует более легкому усвоению питательной среды микроорганизмами при хранении ГПК, а также при соприкосновении продукта с воздухом и тарой. При разрушении клеточной структуры увеличивается площадь водосвязанной смеси отдельными включениями разрушенных компонентов клетки, при этом создаются благоприятные условия для размножения и распространения микроорганизмов. Температура обработки регулирует степень микробной обсемененности продукта и влияет на степень денатурации компонентов готового продукта (при превышении температуры происходит свертывание белковых фракций, изменение органолептических показателей и химической природы полуфабриката). Зависимость между развитием микробиоты ↔ температура ($^{\circ}\text{C}$) горохового пастообразного концентрата рассмотрим в конце технологического процесса производства, отбор проб производился на производственном этапе «фасования» продукта. На снижение микробиоты кроме фактора «температурная обработка» в готовом продукте влияет также фактор «осмотическое давление», возникающее при кавитационном воздействии.

Снижение микробиоты в готовом продукте определяется также фактором «осмотическое давление», возникающим при МАВ на клетку (разрыв клеточных структур). Этот фактор оказывает влияние не только на растительные клетки, но и клетки микроорганизмов. Разрушая микроорганизмы и сырьё, возможно создаются благоприятные условия для усвоения питательных веществ сохранившимися микроорганизмами и вторичного загрязнения.

Для рассмотрения зависимости микробиоты ↔ температура и продолжительность хранения данные приведены в таблице 3 и устанавливают следующее:

– КМАФАнМ горохового пастообразного концентрата (гидромодуль 1:3 $T_{\text{хр.}}=4\pm 2^{\circ}\text{C}$) не изменяется в течение 30 суток (1 месяца);

– КМАФАнМ горохового пастообразного концентрата (гидромодуль 1:3 $T_{\text{хр.}}=-25\pm 2^{\circ}\text{C}$) не изменяется в течение 240 суток (8 месяцев) хранения;

– КМАФАнМ у горохового пастообразного концентрата (гидромодуль 1:4; $T_{\text{хр.}}=4\pm 2^{\circ}\text{C}$) не наблюдается динамики в течение 30 суток (1 месяца);

– КМАФАнМ горохового пастообразного концентрата (гидромодуль 1:4 $T_{\text{хр.}}=(-25\pm 2^{\circ}\text{C})$) развитие микробиоты начинается на сроке хранения 90 суток (3 месяца) с постоянной динамикой от 5×10^2 до 2×10^3 за период хранения в 240 суток (8 месяцев), это факт связан с повышенной влажностью продукта;

– Численность «плесени и дрожжи» горохового пастообразного концентрата (гидромодуль 1:3; $T_{\text{хр.}}=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$); сократилась в 3 раза (с $3,0\times 10$ до $1,0\times 10$);

– «Плесени и дрожжи» горохового пастообразного концентрата (гидромодуль 1:4; $T_{\text{хр.}}=4\pm 2^{\circ}\text{C}$) наблюдается со снижением в 2,5 раза (с $2,5\times 10$ до нуля) в течение месяца;

– «Плесени и дрожжи» у горохового пастообразного концентрата (гидромодуль 1:4; $T_{\text{хр.}} = -25 \pm 2^\circ\text{C}$, и (гидромодуль 1:3); $t_{\text{хр.}} = -25 \pm 2^\circ\text{C}$ не изменяется в течение 240 суток (8 месяцев).

Патогенные (*Salmonella*), условно-патогенные (*E.coli*) в исследуемых образцах горохового пастообразного концентрата не обнаружены. Повышение влажности продукта при низкотемпературных режимах хранения ($-25 \pm 2^\circ\text{C}$) сопровождается нарушением гомогенной структуры концентрата, выделением несвязанной воды и в дальнейшем расслоением при разморозке (в процессе подготовке проб к исследованиям). В этот период наблюдается динамика развития численности КМАФАнМ. Низкотемпературный режим хранения ($-25 \pm 2^\circ\text{C}$), сопровождается нарушением гомогенной структуры концентрата и выделением несвязанной воды, и в дальнейшем расслоением структуры при разморозке (в процессе подготовке проб к исследованиям), что оказывает влияние на микробиологическую чистоту продукта в процессе хранения.

Таблица 3 – Микробиологические показатели горохового пастообразного концентрата

Наименование показателя	Требования ТР ТС 021/2011	Срок хранения					
		1 сут.	7 сут.	30 сут.	90 сут.	180 сут.	240 сут.
Гидромодуль 1:3							
Температура хранения ($4 \pm 2^\circ\text{C}$)							
КМАФАнМ	5×10^4	$2,1 \times 10^3$	$1,9 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	не проводились		
БГКП	0,1	–	–	–			
<i>E. coli</i>	0,1	не обн.	не обн.	не обн.			
<i>Salmonella</i>	не допускается*	не обн.	не обн.	не обн.			
Пл. грибы и дрожжи	100	$3,0 \times 10$	$1,0 \times 10$	н/р			
Температура хранения ($-25 \pm 2^\circ\text{C}$)							
КМАФАнМ	5×10^4	не проводились	н/р	н/р	н/р	н/р	н/р
БГКП	0,1		–	–	–	–	–
<i>E. coli</i>	0,1		не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
<i>Salmonella</i>	не допускается		не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Пл. грибы и дрожжи	100		н/р	н/р	н/р	н/р	н/р
Гидромодуль 1:4							
Температура хранения ($4 \pm 2^\circ\text{C}$)							
КМАФАнМ	5×10^4	н/р	н/р	н/р	не проводились		
БГКП	0,1	–	–	–			
<i>E. coli</i>	0,1	не обн.	не обн.	не обн.			
<i>Salmonella</i>	не допускается	не обн.	не обн.	не обн.			
Пл. грибы и дрожжи	100	$2,5 \times 10^1$	н/р	н/р			
Температура хранения ($-25 \pm 2^\circ\text{C}$)							
КМАФАнМ	5×10^4	не проводились	н/р	н/р	5×10^2	2×10^3	2×10^3
БГКП	0,1		–	–	–	–	–
<i>E. coli</i>	0,1		не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
<i>Salmonella</i>	не допускается		не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Пл. грибы и дрожжи	100		н/р	н/р	н/р	н/р	н/р

Примечания: н/р – нет роста; *Не допускается в 25 г. продукта

Развитие микробиоты горохового пастообразного концентрата соответствует нормативным значениям, предъявляемым к безопасности пищевых продуктов ТР ТС 021/2011.

Регрессионный анализ данных влияния гидромодуля, температуры хранения и продолжительности хранения на развитие показателя «Плесени и дрожжи» на примере исследования ГПК позволяет предсказать оценку продукта по данному показателю, спланировать продукт с учетом особенностей развития (1):

$$y = 264 - 2,5X_1 - 0,51X_2 - 0,37X_3,$$

где X_1 – гидромодуль, ед.; X_2 – температура хранения, $^\circ\text{C}$; X_3 – продолжительность хранения, сут.

Таким образом, при обработке растительного сырья МАВ оптимальным гидромодулем для производства ГПК установлено 3 части воды к 1 части семян гороха. Влажность готового продукта считается оптимальной для поддержания постоянной микробиоты. Различный гид-

ромодуль при механо-акустическом воздействии придает продукту гомогенную консистенцию вследствие перехода водной фракции из состояния «свободной воды» в форму «связанной водной части дисперсной системы», при этом создается осмотическое давление в системе ГПК, при котором прекращается жизнедеятельность микробной клетки, создается эффект обеззараживания при температуре ниже 100°C. Механо-акустическое воздействие как способ гомогенизации способствует эффективному измельчению и ограничению возможности вторичного инфицирования пробы. При получении ГПК, характеризующегося как продукт с промежуточной влажностью, микробиота сохраняется на постоянном уровне при условии соблюдения температурно-влажностных режимов в процессе хранения, иначе говоря, механо-акустическое воздействие препятствует микробиологической порче ГПК.

ВЫВОДЫ

Анализ микробиологической безопасности продукта рассмотрен с помощью матрицы рефрейминга и установлены четыре основные позиции изменения микробиоты готового продукта. При оценке образцов готового продукта с учетом гидромодуля и температуры хранения выявлены зависимости от влажности продукта, а также несвязанной влаги, высвобождающейся при размораживании образцов. Таким образом использованием матрицы рефрейминга возможно для анализа микробиологической загрязненности продуктов на всех технологических этапах получения концентрата из растительного сырья на примере получения горохового пастообразного концентрата.

Установлены технологические параметры производства горохового пастообразного концентрата – гидромодуль 1:3 (семена гидратированного гороха: вода), температурные режимы хранения концентрата $t_{\text{хр.}}=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ не более 30 суток (1 месяц) и при $t_{\text{хр.}}=(-25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 240 суток (8 месяцев).

Упаковывание должно осуществляться в потребительскую тару из полимерных материалов, разрешенных к применению в пищевой промышленности, доказана сохранность продукции в течение срока годности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 29.06.2016 г. № 1364-р // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
2. Мироненкова, О.С. Перспективы использования гороховых бобов в технологии пастообразных концентратов / О.С. Мироненкова, В.Б. Мазалевский, Л.И. Климова // Пища. Экология. Качество: труды в XII междунар. научн-практ. конференции. – Москва, 2015. – Т.1. – С. 603-604.
3. Валентас, К.Д. Пищевая инженерия. Справочник / К.Д. Валентас, Э. Ротштейн, Р.П. Сингх. – СПб.: Профессия, 2004. – 848 с.
4. Chan Kim, W. Knowing a Winning Business Idea When You See One / Chan Kim W., Mauborgne R. // Harvard Business Review, September-October 2000.
5. Котлер, Ф. Маркетинг / Ф. Котлер. – М.: ЮНИТИ, 2006. – 244 с.
6. Основы маркетинга: учеб. пособие / А.Н. Бобровников, С.Н. Волкова, И.Е. Замятина, В.А. Никольская. – 1-е изд. – Тверь: ТГТУ, 2007. – 136 с.
7. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Введ. 21.02.1995. – М.: Стандартиформ, 2010. – 7 с.
8. ГОСТ 31659-2012 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella. – Введ. 09.11.2012. – М.: Стандартиформ, 2014. – 25 с.
9. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – Введ. 29.11.2012. – М.: Стандартиформ, 2013. – 20 с.
10. ГОСТ 10444.12-2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. – Введ. 22.11.2013. – М.: Стандартиформ, 2014. – 12 с.
11. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС - 021 - 2011) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions/techreg?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulationses/teh%20reg%20tc%20o%20bez%20pizh%20prod
12. Бондарь, Г.В. Зернобобовые культуры / Г.В. Бондарь, Г.Т. Лавриненко. – М.: «Колос», 1977. – 225 с.
13. Тарануха, В.Г. Горох: значение, биология, технология: научно-методическое пособие / В.Г. Тарануха, С.С. Камасин. – Горки: Белорусская гос. сельскохозяйств. академия, 2009. – 52 с.

14. Мироненкова, О.С. Возможность использования семян гороха для производства пастообразного белкового концентрата / О.С. Мироненкова // Пища. Экология. Качество: труды в XI междунар. научн-практ. конференции. – Екатеринбург, 2014. – С. 137-138.
15. Щетинин, М.П. Изучение функционально-технологических свойств сырья растительного и животного происхождения при разработке рецептур кондитерских изделий / М.П. Щетинин, А.Е. Фролова // Ползуновский вестник. – 2013. – №4-4. – С.156-160.
16. Буркин, А.А. Контаминация микотоксинами луговых трав в европейской части России / А.А. Буркин, Г.П. Кононенко // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Том 50. – С. 503-512.
17. Guevara-Gonzalez R.G. (ed.) Aflatoxins – Biochemistry and Molecular Biology / R.G. Guevara-Gonzalez. Hard cover, 2011. – 468 p.
18. Тутельян, В.А. Микотоксины (Медицинские и биологические аспекты) / В.А. Тутельян, Л.В. Кравченко. – М.: Издательство Медицина, 1985. – 319 с.
19. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» (ТР ТС - 005 - 2011) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions/techreg?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulationses/tex_reg_o_bez_upakovki

Нициевская Ксения Николаевна

СибНИТИП СФНЦА РАН

Кандидат технических наук

630501, Новосибирский р-он, р.п. Краснообск, E-mail:GNU_IP@ngs.ru

Мотовилов Олег Константинович

СибНИТИП СФНЦА РАН

Доктор технических наук, директор

630501, Новосибирский р-он, р.п. Краснообск, E-mail:GNU_IP@ngs.ru

K.N. NITSIEVSKAYA, O.K. MOTOVILOV

**DEVELOPMENT OF MONITORING MICROBIOLOGICAL
BEZOPASNOSTYU PLANT MATERIAL FOR EXAMPLE PEA PASTE
CONCENTRATE**

Analysis of microbiological safety with the use of a matrix of reframing. Formed the main position for the analysis of microbiological safety of vegetable raw materials (for example, pea pasty concentrate) upon receipt of the products using mechanical-acoustical effect. The method of brainstorming obtained the positions for analysis and synthesis for the matrix of reframing. Analyzed the factors on the principle of 4RS – «potential», «planning», «product», «people». Summarized factors for microbiological contamination of the product, also in the context of factor «product» of the study analyzed the microbiota of the product. The influence of technological issues of mechanical and acoustic impact on the changes of the microbiological safety of the samples. The development of the microbiota in the used plant material after processing and the dynamics of the storage process. Has technological stages of processing pea pasty concentrate when using different module (the ratio of parts water to the seeds of pea from 3 up to 4 pieces) in the process of technological treatment of pea seeds and the modes of storage of samples at temperatures ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) and ($\text{minus } 25\pm 2^{\circ}\text{C}$) with storage time up to 240 days, as well as options. Set the storage parameters (temperature and duration) of the investigated food product., packaging and storage of samples in accordance with the applicable requirements of safety indicators.

Keywords: *researches, safety, peas, pastelike concentrate, microbiota, vegetable raw materials, microbiological purity, reframing matrix.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ob utverzhdenii plana meroprijatij po realizacii Strategii povyshenija kachestva pishhevoj produkcii v Rossijskoj Federacii do 2030 goda: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 29.06.2016 g. № 1364-r // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus» [Elektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».
2. Mironenkova, O.S. Perspektivy ispol'zovanija gorohovyh bobov v tehnologii pastoobraznyh koncentratov / O.S. Mironenkova, V.B. Mazalevskij, L.I. Klimova // Pishha. Jekologija. Kachestvo: trudy v XII mezh-dunar. nauchn-prakt. konferencii. – Moskva, 2015. – T.1. – S. 603-604.

3. Valentas, K.D. Pishhevaja inzhenerija. Spravochnik / K.D. Valentas, Je. Rotshtejn, R.P. Singh. – SPb.: Professija, 2004. – 848 s.
4. Chan Kim, W. Knowing a Winning Business Idea When You See One / Chan Kim W., Mauborgne R. // Harvard Business Review, September-October 2000.
5. Kotler, F. Marketing / F. Kotler. – M.: JuNITI, 2006. – 244 s.
6. Osnovy marketinga: ucheb. posobie / A.N. Bobrovnikov, S.N. Volkova, I.E. Zamjatina, V.A. Nikol'skaja. – 1-e izd. – Tver': TGTU, 2007. – 136 s.
7. GOST 10444.15-94 Produkty pishhevye. Metody opredelenija kolichestva mezofil'nyh ajerobnyh i fakul'tativno-anajerobnyh mikroorganizmov. – Vved. 21.02.1995. – M.: Standartinform, 2010. – 7 c.
8. GOST 31659-2012 Produkty pishhevye. Metod vyjavlenija bakterij roda Salmonella. – Vved. 09.11.2012. – M.: Standartinform, 2014. – 25 c.
9. GOST 31747-2012 Produkty pishhevye. Metody vyjavlenija i opredelenija kolichestva bakterij grupy kishechnyh palochek (koliformnyh bakterij). – Vved. 29.11.2012. – M.: Standartinform, 2013. – 20 c.
10. GOST 10444.12-2013 Mikrobiologija pishhevyh produktov i kormov dlja zhivotnyh. Metody vyjavlenija i podscheta kolichestva drozhzhej i plesnevnyh gribov. – Vved. 22.11.2013. – M.: Standartinform, 2014. – 12 c.
11. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti pishhevoj produkcii» (TR TS - 021 - 2011) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions/techreg?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulationses/teh%20reg%20tc%20o%20bez%20pizh%20prod
12. Bondar', G.V. Zernobobovye kul'tury / G.V. Bondar', G.T. Lavrinenko. – M.: «Kolos», 1977. – 225 s.
13. Taranuho, V.G. Goroh: znachenie, biologija, tehnologija: nauchno-metodicheskoe posobie / V.G. Tara-nuho, S.S. Kamasin. – Gorki: Belorusskaja gos. sel'skohoz. akademija, 2009. – 52 s.
14. Mironenkova, O.S. Vozmozhnost' ispol'zovanija semjan goroha dlja proizvodstva pastoobraznogo belkovogo koncentrata / O.S. Mironenkova // Pishha. Jekologija. Kachestvo: trudy v XI mezhdunar. nauchn-prakt. konferencii. – Ekaterinburg, 2014. – S. 137-138.
15. Shhetinin, M.P. Izuchenie funkcional'no-tehnologicheskikh svojstv syr'ja rastitel'nogo i zhivotnogo proishozhdenija pri razrabotke receptur konditerskikh izdelij / M.P. Shhetinin, A.E. Frolova // Polzunovskij vestnik. – 2013. – №4-4. – S.156-160.
16. Burkin, A.A. Kontaminacija mikotoksinami lugovyh trav v evropejskoj chasti Rossii / A.A. Burkin, G.P. Kononenko // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2015. – Tom 50. – S. 503-512.
17. Guevara-Gonzalez R.G. (ed.) Aflatoxins – Biochemistry and Molecular Biology / R.G. Guevara-Gonzalez. Hard cover, 2011. – 468 p.
18. Tutel'jan, V.A. Mikotoksiny (Medicinskie i biologicheskie aspekty) / V.A. Tutel'jan, L.V. Kravchenko. – M.: Izdatel'stvo Medicina, 1985. – 319 s.
19. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti upakovki» (TR TS - 005 - 2011) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions/techreg?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulationses/tex_reg_o_bez_upakovki

Nitsievskaya Kseniya Nikolaevna

Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of Russian Academy of Science
Candidate of technical sciences
630501, item Krasnoobsk of the Novosibirsk region, E-mail:GNU_IP@ngs.ru

Motovilov Oleg Konstantinovich

Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of Russian Academy of Science
Doctor of technical Sciences, director
630501, item Krasnoobsk of the Novosibirsk region, E-mail: GNU_ip@ngs.ru

УДК 339.13

М.А. НИКОЛАЕВА, Т.П. ЛЕБЕДЕВА, Л.В. КАРТАШОВА

РЫНОК ПЛОДООВОЩНЫХ ТОВАРОВ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В статье рассмотрено состояние производства, импорта и потребления свежей плодоовощной продукции, приведены данные по валовому сбору и импорту картофеля, овощей и плодов. Проанализирована структура свежей плодоовощной продукции. Выявлено наличие излишнего валового сбора картофеля, значительно превышающего его экспорт, а также недостаточность отечественного производства овощей и плодов, что обуславливает необходимость импорта. Рассмотрены перспективные направления развития рынка свежей плодоовощной продукции и меры по их реализации.

Ключевые слова: *плодоовощной рынок, плоды, овощи, картофель, валовый сбор, импорт, экспорт.*

Актуальной проблемой современного этапа развития экономики является мониторинг конъюнктуры различных сегментов плодоовощного рынка, анализ их и выявление перспектив развития. Рынок плодоовощных товаров один из таких сегментов.

Выбор этого сегмента для осуществления анализа его состояния обусловлен высокой значимостью плодоовощных товаров в обеспечении здорового питания. Так, по рекомендуемым нормам потребления важнейших продуктов питания, разработанных ФГБНУ «НИИ питания и биотехнологии» и утвержденных Министерством здравоохранения [1] среднегодовое потребление картофеля должно составлять 90 кг, овощей и бахчевых – 140 кг, свежих фруктов – 86 кг. В пересчете на суточное потребление эти нормы характеризуются следующими цифрами: картофель – 245 г, овощи и бахчевые – 400 г, свежие плоды и продукты их переработки – 300 г. Всего в течение суток человек должен потреблять 945 г плодоовощной продукции, включающей свежие плоды, овощи и продукты их переработки.

Это одна из самых высоких норм потребления среди других пищевых продуктов однородных групп. Лишь для группы молочных продуктов характерна почти такая же суточная норма потребления (800 г).

Высокие нормы потребления плодов, овощей и картофеля обусловлены их повышенной пищевой и в частности физиологической ценностью. Многие плоды и овощи содержат в значительных количествах биологически активные вещества (БАВ), которые отсутствуют или содержатся в небольшом количестве в других пищевых продуктах, или эти продукты употребляются эпизодически (например, вина), либо в малых дозах (пряности, чай, кофе и др.). К таким БАВ относятся витамины С, Р, В9, а также антиоксиданты (флавоноиды, флавонолы, катехины, кумарины и т.п.) и пищевые растительные волокна (пектиновые вещества, клетчатка, гемицеллюлозы). При длительном дефиците указанных БАВ в пище могут возникнуть неинфекционные заболевания (нарушения сердечно сосудистой деятельности, обмена веществ, ослабление иммунитета и др.)

Возможность регулярного потребления свежих плодов, овощей и продуктов их переработки в необходимых количествах определяется рядом факторов, среди которых важнейшими являются: физическая и экономическая доступность плодоовощной продукции; знание потребителями полезных свойств свежих и переработанных плодов, овощей, их значение в здоровом питании, что служит побудительной мотивацией для формирования рациональных, физиологических потребностей.

Вместе с тем, несмотря на важную роль, которую играет плодоовощная продукция в обеспечении здорового питания, фактическое потребление ее значительно отстает от рекомендованных норм. По мнению главы Роспотребнадзора А. Поповой, население России избыточно потребляет картофель и недостаточно овощей (на 13% от нормы) и плодов (на 32%) [2].

Недостаточность потребления плодов и овощей объясняется тем, что их товарное предложение, формируемое за счет отечественной и импортной продукции, не позволяет полностью обеспечить существующие запросы потребителей как по объему, так и по отдельным видам плодов и овощей, особенно в зимнее и весеннее время.

Данные о валовом сборе картофеля, овощей и плодов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Валовый сбор картофеля овощей и структура производства отдельных видов овощей (тыс. т.) [3]

Виды продукции	Год		Проценты в общем объеме
	2015	2016	
Картофель	33646	33022	–
Овощи, в том числе	16111	16561	100
Огурцы	1910	–	11,8
Томаты	2841	–	17,6
Капуста	3611	–	22,4
Морковь	178	–	11,0
Свекла	1084	–	6,7
Лук	2102	–	13,0
Бахчевые овощи	1666	–	10,3
Прочие овощи	1150	–	7,2
Плоды	2900	3103	–

Валовой сбор картофеля больше чем в 2 раза валового сбора овощей, что обусловлено традиционно высоким потреблением картофеля, превышающим рекомендуемые нормы.

По мнению экспертов, производство картофеля в России значительно превышает внутренние потребности в нем населения и перерабатывающей промышленности [4]. Избыток составляет 2-3 млн. т. Россия стала экспортировать картофель в страны СНГ (Узбекистан, Азербайджан, Армению и др.). Всего российский картофель экспортируется в 13 стран мира. Объем экспорта за 11 месяцев 2016 г. составил 213 тыс. т. Физические объемы поставок выросли в 4,3 раза.

В России производится 15% мирового валового сбора картофеля. Основная доля произведенного в стране картофеля используется в свежем виде. На переработку поступает лишь 2-3% от валового сбора. Для сравнения: в США перерабатывается 60% урожая. Ассортимент американских картофелепродуктов достигает 50 видов готовой продукции и полуфабрикатов [4].

Одной из проблем российского картофелеводства является недостаточность переработки картофеля. Вместе с тем, при расширении ассортимента следует учесть особенности российского потребителя картофелепродуктов. К ним относятся низкая платежеспособность значительной массы населения (более 40%), традиции русской национальной кухни (предпочтение использования в пищу свежеприготовленного картофеля: отварного или жареного); повышенные цены на картофелепродукты по сравнению со свежим картофелем; преобладание самообеспеченности картофелем сельских жителей, а также жителей небольших городов и поселений; наличие в России значительного количества дачных и приусадебных участков у населения, на которых выращивается картофель для собственного потребления.

Картофель традиционно считается пищей для бедных. С ростом доходов населения снижается его потребление. Однако сегодня эта точка зрения подвергается сомнению, так как даже богатые люди включают картофель в свой рацион, тем более, что современная кулинария предлагает очень привлекательные блюда из картофеля (картофель фри, картофельные крекеры и т.п.).

Основная доля картофеля производится в хозяйствах населения (26,1 млн. т в 2015 г., что составляет 77,6%), в то время как сельскохозяйственными организациями произведено в

2015 г. всего 4,7 млн. т или 13,8%, а в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 2,9 млн. т или 8,6% [3].

Как видно из данных таблицы 1, в 2016 г. производство отечественного картофеля снизилось на 7,8%. Это объясняется тем, что в 2015 г. был большой урожай картофеля, поэтому цены на него упали до 10 руб. за 1 кг и ниже. Вследствие этого производители не получили запланированной прибыли, а в ряде случаев едва покрыли затраты на производство. В 2016 г. были сокращены посевные площади, что и обусловило уменьшение валового сбора картофеля на 624 тыс. т. Кроме того и урожайность картофеля была ниже из-за неблагоприятных климатических условий, особенно в период уборки.

Валовый сбор овощей в 2016 г. увеличился в целом на 4,8%, причем промышленное производство выросло на 9%. Это обусловлено повышением урожайности и посевных площадей под овощными культурами. Кроме того, цены на многие овощи (томаты, огурцы, бахчевые, овощная зелень) держались на достаточно высоком уровне по сравнению с картофелем даже в сезон массовой уборки урожая.

Структура валового сбора овощей в 2015 г. представлена в таблице 1. Данные за 2016 г. пока отсутствуют. Доминирующее положение в этой структуре занимает белокочанная капуста, за ней следуют томаты (17,6%) и лук (13,0%). Самый низкий удельный вес отмечается у свеклы (6,7%) и прочих видов, на долю которых приходится 7,2%. На рынке отечественной овощной продукции 75% от общего объема реализации приходится на овощи закрытого грунта [5]. Их ассортимент представлен в основном томатами, огурцами, овощной зеленью. Их производство за последние годы увеличивалось за счет расширения посевных площадей и повышения урожайности. За последние три года в развитие тепличного хозяйства вложено около 150 млрд. руб. В ближайшие годы намечается дальнейший рост площадей тепличных хозяйств. В этой связи планируется государственная поддержка путем частичного бюджетного финансирования строительства теплиц, а также частные инвестиции и банковские кредиты.

Следует отметить, что овощной рынок отличается выраженной сезонностью не только по количеству, но и по ассортименту овощей товарного предложения. Наибольшее разнообразие ассортимента овощей наблюдается осенью, когда наряду с традиционными овощами так называемого «борщового набора» (капуста, морковь, свекла, лук, чеснок), круглый год присутствующими на прилавке, в продажу поступают бахчевые культуры (арбузы, дыни), а также кабачки, патиссоны, тыква, баклажаны. Из общего объема реализуемых овощей 25% приходится на I квартал и 75% – на II-IV кварталы. Сезонные колебания цен характеризуются определенной периодичностью (максимальные цены: июнь-июль, минимальные: сентябрь-октябрь).

Одной из особенностей овощного рынка России является то, что потребности населения в овощах не полностью удовлетворяются за счет отечественного производства. Считается, что для полного насыщения рынка необходимо примерно 19 млн. т овощей, то есть доля отечественных производителей составляет почти 90%. При этом в 2015 г. наибольший валовой сбор обеспечивали хозяйства населения (10,8 млн. т – 64%), наименьший – крестьянские хозяйства (2,4 млн. т – 15,1%). Для полного насыщения рынка необходимо, чтобы объем импорта овощей достиг 2 млн. т, что планируется осуществить в ближайшие 10 лет [5].

Валовый сбор плодов в 2015 г. по данным Минсельхоза составил 2,9 млн. т, а в 2016 г. – 3,1 млн. т, то есть увеличился на 7%. [3]. Импорт плодов в разные годы достигал 3-4 млн. т, то есть 50-60% реализуемых плодов приходится на импортную продукцию. В валовом сборе доминируют яблоки (60%), причем значительная часть урожая идет на производство соков, нектаров, пюре. 40% валового сбора яблок приходится на Краснодарский край. Для плодового рынка, включающего фрукты, ягоды и орехи, характерна высокая импортозависимость, особенно по цитрусовым и экзотическим плодам, так как они практически не выращиваются на территории России (кроме мандаринов, да и то их производство в Адлерском районе Краснодарского края незначительно).

Кроме подразделения плодового рынка на сегменты отечественной и импортной продукции, по мнению экспертов Ассоциации АПУЕ ФО [6] фруктовый рынок можно подразделить на две части:

1. Фрукты сезонного предложения и спроса: ягоды, яблоки, сливы, абрикосы, персики отечественного производства, поступающие на рынок в летний-осенний период.
2. Импортируемые плоды, в том числе экзотические, вне зависимости от времени выращивания: яблоки, груши, бананы, цитрусовые, виноград, киви, ананасы и др.

Емкость Российского плодового рынка составляет примерно 6 млн. т в год [7]. Однако он имеет тенденцию к росту, так как за последние 5 лет потребление плодов увеличилось и составило 34 кг в год, хотя это значительно ниже рекомендуемой нормы. В ближайшее время ожидается дальнейший рост потребления плодов, чему в немалой степени способствует интерес значительно доли россиян к здоровому питанию.

Самыми популярными плодами в России, которые предпочитают покупать потребители, являются: бананы (25% потребителей отдают им предпочтение), яблоки (18%), апельсины (12%), мандарины (10%), груши (9%), виноград (7%), персики (60%). [6]. Следует учесть, что на потребительские предпочтения влияет и уровень цен. В указанном перечне первые три места занимают плоды с относительно низкими ценами, хотя и у них есть ценные сорта с высокими ценами.

Из валового сбора плодов наибольший удельный вес приходится на яблоки (60%), наименьший – на ягоды (3%). Это обусловлено наличием в России значительных площадей, благоприятных для выращивания ябллок, кроме северных районов и Сибири. Однако, в большинстве российских садов, кроме Краснодарского и Ставропольского краев, преобладают летние и раннеосенние сорта ябллок, непригодные для длительного хранения.

Низкий удельный вес ягод в валовом сборе плодов объясняется их повышенной трудоемкостью при выращивании и сборе урожая, а также предпочтением предприятий розничной торговли закупать импортную, лежкоспособную и транспортабельную продукцию (садовую землянику, малину, ежевику, и т.п.). При этом органолептические свойства таких импортных плодов значительно уступают отечественной продукции, которую предпочитают российские потребители, в том числе и за счет пониженных цен, но невыгодных розничной торговле.

Кроме того, основная масса садовых ягод выращивается в хозяйствах населения (приусадебных и дачных участках) для личного потребления и продажи на рынке, поэтому в статистике не учитывается.

Россия обладает огромными ресурсами дикорастущих ягод, которые используются очень незначительно из-за отдаленности мест произрастания от населенных пунктов, а также недостаточности заготовительных организаций, закупающих дикорастущие ягоды у населения и обеспечивающих их перевозку, хранение и реализацию в местах потребления. Решение этой актуальной проблемы позволило бы снизить импортные закупки ягод и тем самым уменьшить импортную зависимость России.

Насыщенность российского рынка свежей плодоовощной продукции зависит в значительной мере от объема ее импорта. Данные об импорте свежих плодов и овощей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Импорт плодоовощной продукции в России в 2015 г. [8]

Вид овощей	Импорт		Вид плодов	Импорт	
	тыс. т	%		тыс. т	%
Картофель	549	33,3	Цитрусовые:		
Томаты	665	40,3	Апельсины	464	15,5
Лук, чеснок	320	19,4	Лимоны	197	6,3
Прочие овощи	116	7,0	Виноград	253	8,4
Овощи, всего	1650	100	Яблоки	880	29,3
Бананы	1227	40,9	Плоды, всего	3000	100

Преобладающими овощными культурами, поступающими в Россию по импорту, являются томаты и картофель. Томаты поступают в нашу страну из Турции, Египта, Израиля, Сербии, Греции, Азербайджана. Доля импортных томатов в общем объеме их реализации составляет 60%.

В связи с обострением политической обстановки в 2015-2016 гг. был введен запрет на поставки свежих плодов и овощей из Турции (всего 17 видов: томаты, огурцы, апельсины, мандарины, яблоки, виноград и др.). Однако в настоящее время достигнута договоренность о возобновлении поставок плодов и овощей, турецкие овощи вновь поступают в Россию. Ограничения на поставку сняты в отношении цветной капусты, брокколи, репчатого лука, лука шалот. Официальное распоряжение об этом опубликовано [9].

Второе место в импорте занимает картофель, который поступает в Россию из Египта (50% всех поставок), Азербайджана (27,8%), Израиля (12,1%), Пакистана (6,2%). За последние годы импорт картофеля в Россию неуклонно снижается. Так, в 2015 г. падение составило 20%, а в 2016 г. – в 2 раза [4]. Наибольшую долю в импорте занимает ранний картофель. Наиболее высококачественный картофель поступает в магазины класса премиум и реализуется по повышенным ценам (от 100 до 200 руб. за кг.). В магазинах эконом класса ранний («молодой») картофель весной реализуется по цене 40-60 руб. за кг, превышая цену на поздний картофель в 2-3 раза. Этим объясняется падение спроса на ранний дорогой картофель и совпадает с общей тенденцией на российском рынке: переориентации потребителей в период кризиса на более дешевые продукты питания.

Лук и чеснок осенью преимущественно поступают из стран средней Азии, а зимой и весной – из Египта и Турции. Следует отметить, что лук и чеснок относятся к импортозамещаемым культурам, которые могут выращиваться преимущественно в нашей стране. Однако для этого необходимо увеличение посевных площадей, в также мер государственной поддержки. Ассортимент луковых овощей на российских прилавках представлен в основном репчатым луком (белым и красным), чесноком, зеленым луком. В незначительных количествах имеется лук-порей, лук-шалот, которые в основном импортируются, хотя могут выращиваться и в России.

Из других овощей в нашу страну завозятся огурцы (20% от общего объема реализации), цветная капуста, брокколи, имбирь, а в зимнее время кабачки, арбузы, дыни, баклажаны. Значительное количество овощей, в том числе и бахчевых, поступает из Узбекистана. Наибольший объем поставок импортных овощей приходится на I, II, IV кварталы. В III квартале импорт снижается за счет увеличения поставок отечественных овощей.

В импорте плодов преобладают бананы (1227 тыс. т или 0,9%) и яблоки (880 тыс. т – 29,3%). Бананы поступают в основном из Эквадора и Колумбии, яблоки – из средиземноморских стран (Греция, Турция, Израиль, Китай, ЮАР, Молдавия и др.). В поставках бананов доминируют плоды сортовой группы Кавендиш следующих подгрупп (Гигантский Кавендиш, Гранд Наин и др.).

Карликовые бананы (Мини бананы, Карликовый Кавендиш) поступают в меньших количествах, так как пользуются пониженным спросом из-за более высокой цены (почти в 2 раза). В небольших количествах завозятся красные бананы.

Яблоки импортируются в основном лежких зимних сортов (Гренни Смит, Гольден, Роял Гала, Редиорг, Айдеред и др.). До 2014 г. в Россию поступало много яблок зимних сортов из Польши, но после введения экологических санкций поставки польских яблок прекратились. Небольшое количество их поступает реэкспортом из Белоруссии, но это запрещено и при обнаружении такой продукции она подлежит уничтожению.

Из цитрусовых плодов в Россию больше всего поступает апельсинов, мандаринов и лимонов. Основные поставщики – Марокко, Египет, Турция, Куба. В меньших количествах импортируются грейпфруты, лаймы, помело. Следует отметить, что закупки лаймов в 2015-2016 гг. значительно сократились из-за невысокого спроса. Одна из причин высокие цены на них по сравнению с лимонами (почти в 2 раза), при этом многие потребители не видят большой разницы во вкусе между лаймом и лимоном.

Виноград по объемам импорта в Россию занимает 4 место после бананов, яблок и цитрусовых. В настоящее время виноград также как яблоки, бананы, апельсины и лимоны постоянно присутствует на прилавках российских магазинов. В летний и осенний периоды основными поставщиками являются Узбекистан (поставляются в основном бессемянные сорта),

Молдова, Турция, в зимнее и весеннее время – Иран. В то же время рынок косточковых плодов сократился в 2015 г. на 15%.

Орехи поступают в Россию из многих стран мира. Наибольшей популярностью на российском рынке пользуются арахис и грецкий орех. Импорт арахиса вырос с 2013 по 2016 г. в 2,3 раза [10], повышенная популярность арахиса объясняется пониженными ценами на него (от 170 до 400 руб. за кг) по сравнению с кешью, миндалем, фундуком (от 1000-2500 руб. за кг) в зависимости от места продажи и расфасовки. В настоящее время некоторые виды орехов в 3-5 раз дороже мяса и в 1,5-2 раза дороже красной рыбы. Поэтому экономически недоступны или малодоступны значительной части российских потребителей.

Цены на орехи, а также сухофрукты, которые не производятся в нашей стране или производятся в небольшом количестве, зависят от курса рубля и доллара, а также курса национальных валют стран импортеров.

Ухудшение экономической ситуации в стране сильно сказалось на спросе орехов. Производители начинают выпускать орехи в небольших упаковках. В розничных элитных магазинах наибольшим спросом пользуются упаковки от 150 г и выше, в гипермаркетах – более 500 г, а в магазинах эконом класса – от 30 до 200 г. [10].

Экспорт плодов из России полностью отсутствует. В то же время отмечается устойчивая тенденция к росту импорта плодов (примерно 15% в год). При этом летом импорт плодов сокращается почти в 2 раза. Основными импортерами российского рынка плодов являются (в порядке убывания объемов поставок): Эквадор, Турция, Китай, Греция, Марокко, Аргентина, Колумбия, ЮАР, Египет, Чили, Азербайджан, Иран.

Импорт экзотических фруктов (без бананов) составляет 3% от общего импорта плодов, 70% импорта этих фруктов представлено ананасами. Из других малораспространенных видов завозятся папайя, личи, карамбола, дуриан, рамбутан [7].

Основные поставки импортных плодов осуществляются через два морских порта: Санкт-Петербург (80%) и Новороссийск (20%). Среди поставщиков импортных плодов лидирует три петербургских компании: «Санвей групп», «СОРУС», «JFC INTERNATIONAL», на долю которых приходится более 90% ввозимых в Россию плодов.

Среди указанных компаний преимущественное положение занимает холдинг «Санвей групп», в который входит 5 компаний. Усилению его позиций на рынке способствовало строительство фруктовых терминалов, в поселке «Шушары» под Санкт Петербургом на площади в 3 га [7].

Основная масса завозимых по импорту плодов и овощей (70%) поступает на оптовые рынки и базы, а оттуда в магазины или розничные рынки.

Таким образом, импорт плодов, составляющий примерно 50% всей реализуемой на рынке продукции, значительно превышает импорт овощей (10,2%) и картофеля (1,6%).

Перспективами развития рынка свежей плодоовощной продукции являются:

– увеличение отечественного производства плодов и овощей, расширение их ассортимента;

– рациональное использование урожая и сокращение потерь плодоовощной продукции при транспортировании и хранении, так как в настоящее время эти потери достигают 20-40%, особенно у продукции длительного хранения;

– увеличение импорта свежих плодов и овощей тех видов, которые не могут производиться в достаточных количествах в России и/или в течение всего года;

– сокращение импорта картофеля и увеличение его экспорта, при этом необходимо расширить перечень стран-импортеров хотя бы до уровня 2015 г. (22 страны против 13 в 2016 г.);

– улучшение качества реализуемой плодоовощной продукции путем более тщательной предреализационной товарной обработки (сегодня во многих магазинах, особенно эконом класса, реализуется картофель и овощи с повышенным содержанием нестандартной продукции, а иногда даже отхода).

Для реализации указанных направлений необходимо:

1. Увеличение государственной поддержки овощеводства, плодоводства, а также семеноводства и садовых питомников, так как в настоящее время велика зависимость от импорта

семенного картофеля, семян овощных культур, плодовых и ягодных саженцев. Применение отечественных семян и саженцев, районированных для определенных регионов России, позволит увеличить продуктивность картофелеводства, овощеводства и плодоводства.

2. Улучшение логистических схем поставки и хранения свежей плодоовощной продукции путем увеличения и совершенствования специализированных транспортных средств и хранилищ, предназначенных для этой продукции, а также внедрения инновационных технологий, что позволит значительно сократить товарные потери.

3. Предотвращение поставок контрафактной импортной продукции по «серым схемам», а также некачественной опасной продукции с повышенным содержанием пестицидов, нитратов, занижение массы и стоимости импортируемых плодов и овощей при пересечении таможенной границы РФ.

4. Предупреждение рисков потребителей от реализации фальсифицированной по ассортиментной принадлежности и качеству плодоовощной продукции.

В заключении необходимо отметить, что Российский рынок свежей плодоовощной продукции относится к динамически развивающимся сегментам продовольственного рынка и имеющим перспективы дальнейшего развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 г. № 614 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nalogplan.ru/npddoc?docId=268818&modId=97>
2. Краснопольская, И. Диета не должна снижать качество жизни / И. Краснопольская // Российская газета. – 2015. – Апр. (№ 72). – С. 4.
3. Россия в цифрах. 2016. Крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 543 с.
4. Рынок картофеля в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.absentere.ru/news/rossiskiy-rynok-kartofelya-prognoz-na-2016god>
5. Рынок овощей в России. Импорт и экспорт овощей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rvedomosti.ru/ovoshhi>
6. Фруктовый рынок России. Ассоциация АПУЕФО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vesti-financ.ru/articles.2016/>
7. Обзор российского рынка фруктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.market-center.ru/content/doc-2-10666.ntme>
8. Потребление фруктов и ягод в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.berekat.ru/info/articles-potrebleni-frucha.2017>
9. Куликов, С. Нарубили капусты / С. Куликов // Российская газета. – 2017. – Март (№ 52). – С. 11.
10. Березина, Е. Фисташки раскололись / Е. Березина // Российская газета. – 2016. – Май (№ 95). – С. 11.

Николаева Мария Андреевна

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации
Доктор технических наук, профессор кафедры международной коммерции
119571, Москва, проспект Вернадского, 82, строение 1, E-mail: man1408@mail.ru

Лебедева Тамара Павловна

Московский финансово-промышленный университет «Синергия»
Кандидат технических наук, доцент кафедры коммерции и торгового дела
105318, Москва, ул. Измайловский вал, 2, E-mail: bush.betc@gmail.com

Карташова Лариса Валентиновна

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы
«Образовательный комплекс «Юго-Запад»
Кандидат педагогических наук, заведующий научно-методическим отделом
117437, Москва, ул. Академика Арцимовича, 13-13, E-mail: kartashoval@mail.ru

M.A. NIKOLAEVA, T.P. LEBEDEVA, L.V. KARTASHOVA

**MARKET OF FRUIT AND VEGETABLE COMMODITIES:
THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

The article describes the state of production, import and consumption of fresh fruits and vegetables, contains data on gross collection of potatoes and import of vegetables and fruit. The structure of the fresh produce. Presence of excessive gross collection of potatoes, significantly exceeding its exports, as well as the lack of domestic production of vegetables and fruits, which leads to the need for imports. Perspective directions of development of market of fresh produce and measures to implement them.

Keywords: fruit and vegetable market, vegetables, potatoes, gross harvest, import, export.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rekomendacii po racional'nym normam potreblenija pishhevyykh produktov, otvechajushhih sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya: prikaz Ministerstva zdavoohraneniya RF ot 19.08.2016 g. № 614 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.nalogplan.ru/npddoc?docId=268818&modId=97>
2. Krasnopol'skaja, I. Dieta ne dolzhna snizhat' kachestvo zhizni / I. Krasnopol'skaja // Rossijskaja gazeta. – 2015. – Apr. (№ 72). – S. 4.
3. Rossiya v cifrah. 2016. Krat. stat. sb. / Rosstat. – M., 2016. – 543 s.
4. Rynok kartofelja v Rossii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.ab-centere.ru/news/rossiskiy-rynok-kartofelya-prognoz-na-2016god>
5. Rynok ovoshhej v Rossii. Import i jeksport ovoshhej [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.rvedomosti.ru/ovoshhi>
6. Fruktovyj rynek Rossii. Asociacija APUEFO [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.vesti-fins.ru/articles.2016/>
7. Obzor rossijskogo rynka fruktov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.market-center.ru/content/doc-2-10666.ntme>
8. Potreblenie fruktov i jagod v Rossii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.berekat.ru/info/articles-potrebleni-frucha.2017>
9. Kulikov, S. Narubili kapusty / S. Kulikov // Rossijskaja gazeta. – 2017. – Mart (№ 52). – S. 11.
10. Berezina, E. Fistashki raskololis' / E. Berezina // Rossijskaja gazeta. – 2016. – Maj (№ 95). – S. 11.

Nikolaeva Maria Andreevna

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
Doctor of technical sciences, professor at the department of international commerce
119571, Moscow, prospect Vernadskogo, 82, building 1, E-mail: man1408@mail.ru

Lebedeva Tamara Pavlovna

Moscow financial-industrial University «Synergy»
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of commerce and business
105318, Moscow, ul. Izmailovskij val, 2, E-mail: bush.betc@gmail.com

Kartashova Larisa Valentinovna

State professional educational establishment Complex «South-West»
Candidate of pedagogical Sciences, head of scientific and methodical department
117437, Moscow, ul. Akademika Artsimovicha, 13-13, E-mail: kartashoval@mail.ru

УДК 339.138

Е.Ю. ТАРАШКЕВИЧ, М.В. ПАЛАГИНА, Е.И. ЧЕРЕВАЧ, Л.А. ТЕКУТЬЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ СОЕВЫХ СОУСОВ НА РЫНКЕ ВЛАДИВОСТОКА

В статье представлены результаты исследования соевых соусов на рынке г. Владивостока. Проведенные исследования позволили составить портрет потребителя соевого соуса, а также определить факторы, влияющие на выбор продукта.

Ключевые слова: соевый соус, анкетирование, анкетный опрос, потребительские предпочтения.

Соусы являются неотъемлемой частью большинства блюд, формируют и улучшают их вкусовые качества, повышают пищевую ценность, калорийность и усвояемость пищи. Содержащиеся в них ароматические, экстрактивные, вкусовые вещества усиливают секрецию пищеварительных желез, ускоряют процессы переваривания и всасывания питательных веществ. Соусы используются при приготовлении различных блюд, а также их подают к готовым блюдам. В общественном питании используют соусы собственного и промышленного производства [1, 6].

В настоящее время соевые соусы приобрели широкое распространение во всем мире, интерес к этим продуктам постоянно растет. Соевый соус особенно популярен в азиатской кухне (китайской, корейской и японской), где его именуют «черным золотом Азии» [2]. Известно, что соевый соус производят как традиционно с помощью ферментации, так и методом гидролиза, а также по смешанной технологии. Он представляет собой жидкость темного цвета с характерным резким запахом. Использование ферментированных соевых продуктов, в том числе соевого соуса, благотворно влияет на здоровье; доказано, что употребление таких продуктов усиливает иммунитет, улучшает метаболизм, а также является профилактикой ряда болезней [3, 8].

Активный информационный обмен между различными странами способствовал продвижению соевых соусов, пониманию их полезных свойств. На Дальнем Востоке России особенное географическое расположение Владивостока обусловило наиболее быстрое распространение этого продукта. По результатам ранее проведенных нами исследований ассортимента соевых соусов было показано, что выбор наименований торговых марок, представленных производителей и их ценовой политики достаточно широк [10]. Поэтому целью настоящего исследования явилось изучение потребительских предпочтений покупателей соевых соусов на рынке г. Владивостока.

Известно, что наиболее распространенным методом исследования потребительских предпочтений является анкетный опрос [4, 5, 7]. Поэтому данное исследование проводили методом анкетирования в течение трех лет (весной) с 2015 по 2017 гг. Для проведения анкетирования была рассчитана выборка, которая составила 246 респондентов [9]. При расчете выборки (n) использовали формулу 1 [11]:

$$n = \frac{1}{\frac{\Delta^2}{p(1-p)t^2} + \frac{1}{N}} = \frac{1}{\frac{0,05^2}{0,2(1-0,2) \cdot 1,96^2} + \frac{1}{386172}} = 246 \quad (1)$$

где N – размер генеральной совокупности – количество жителей г. Владивостока в трудоспособном возрасте (по официальным данным на 01.01.2016 г. их 386172 чел. [12]);

Δ – ошибка выборки (5%, т.е. 0,05);

p – доля признаков генеральной совокупности (p=0,2);

t – значение критерия статистики Стьюдента (t=1,96 для выборок, которые предположительно выше 120).

Вопросы в анкете формировали исходя из цели, а также согласно результатам ранее проведенных исследований [10]. Всего было опрошено 1030 респондентов разного пола и возраста. При этом была сформирована электронная база данных в пакете программы Microsoft

Excel с кодами ответов респондентов, позволяющая графически представить полученные результаты. Большая часть опрошенных оказались женщины, число которых ежегодно росло, что может свидетельствовать о росте популярности соевого соуса именно среди женщин. Структура респондентов по полу и возрасту представлена на рисунке 1.

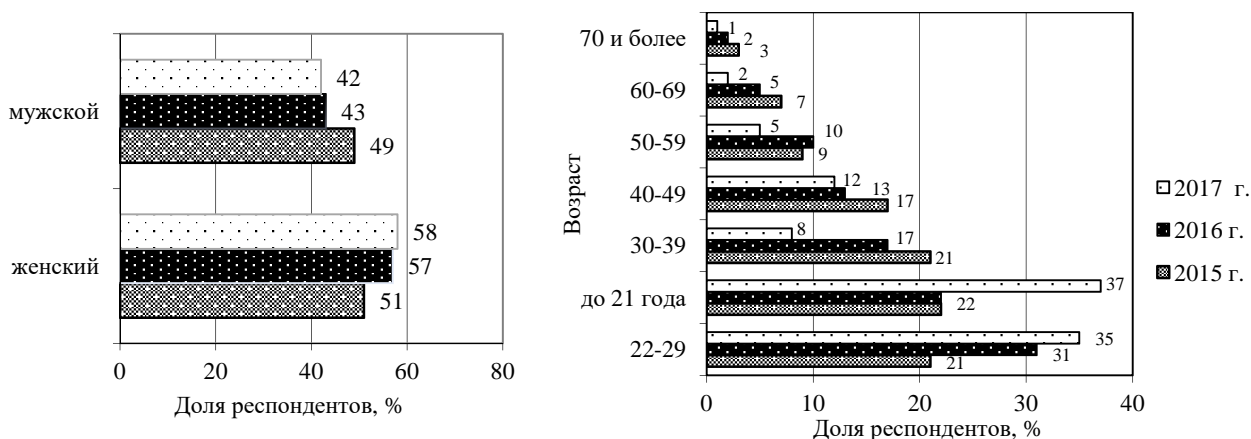


Рисунок 1 – Распределение респондентов, употреблявших соевый соус, по полу и возрасту

Согласно ответа на вопрос: «Как давно Вы употребляете соевый соус?», было показано, что большинство опрошенных употребляли соевый соус на протяжении 10 лет и более (рисунок 2). То есть во Владивостоке этот продукт известен давно, и он достаточно популярен.

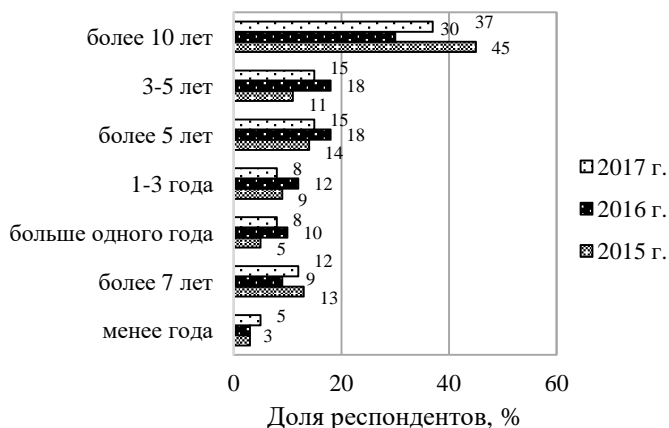


Рисунок 2 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Как давно Вы употребляете соевый соус?»

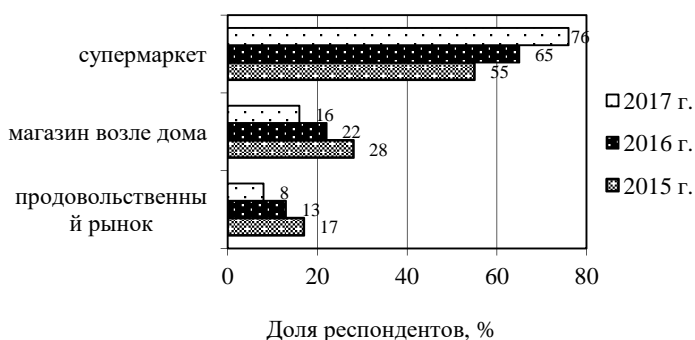


Рисунок 3 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Где Вы обычно приобретаете соевый соус?»

Респонденты приобретали соевые соусы, в основном в супермаркетах. При этом количество таких покупателей в 2017 г. выросло на 21% по сравнению с 2015 г. (рисунок 3). По-видимому, данная тенденция связана с изменением ориентации покупателей с мелких на более крупные магазины самообслуживания, в которых широкий ассортимент продуктов сочетается с возможностью познакомиться с информацией на этикетке.

Было показано, что, в среднем у 25% респондентов не было выраженных предпочтений в выборе торговой марки и у 33% – в выборе страны-производителя. Но те, кто обращал внимание на такую информацию, наиболее часто покупали соевые соусы марки «Kikkoman», «Чин-су», «Хайнз», «Обок», «Сэн Сой», «Стебель бамбука» производства Японии, Южной Кореи, Китая, России и

Вьетнама (рисунки 4 и 5). Стоит отметить также, что респонденты не знали торговые марки российских производителей: в 2017 г. – это было 82% опрошенных. Среди тех, кто сообщил, что знает отечественные торговые марки и верно их называли (вопрос в анкете был открытым): в 2015 г. – 25%, а в 2017 г. только 11% респондентов.

Далее потребителям задавались вопросы относительно упаковки продукта. Половина респондентов предпочитала стеклянную (56%), остальные (40%) – пластиковую тару. Не было

предпочтений к материалу упаковки у 4% опрошенных. Наиболее выбираемый объем упаковки оказался 200-250 мл (45% респондентов), упаковку объемом 251-500 мл выбирали 25% опрошенных, наименее популярными отмечены упаковки объемом 150 мл (18%) или более полулитра (12%).

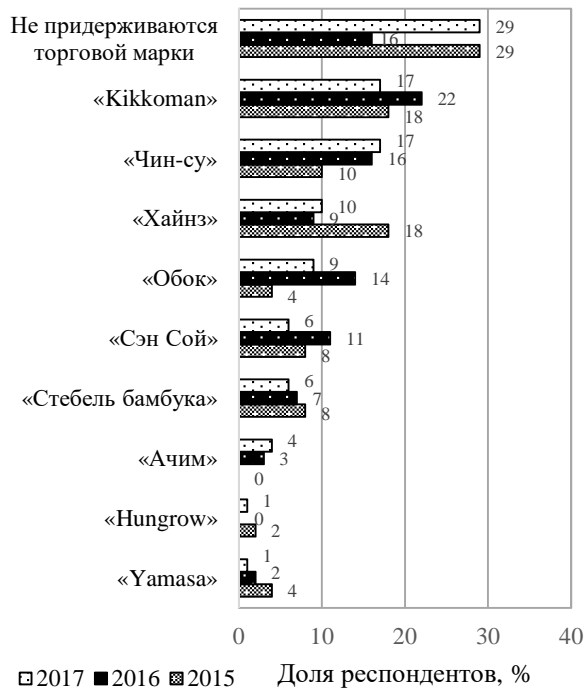


Рисунок 4 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Укажите предпочитаемую Вами торговую марку»

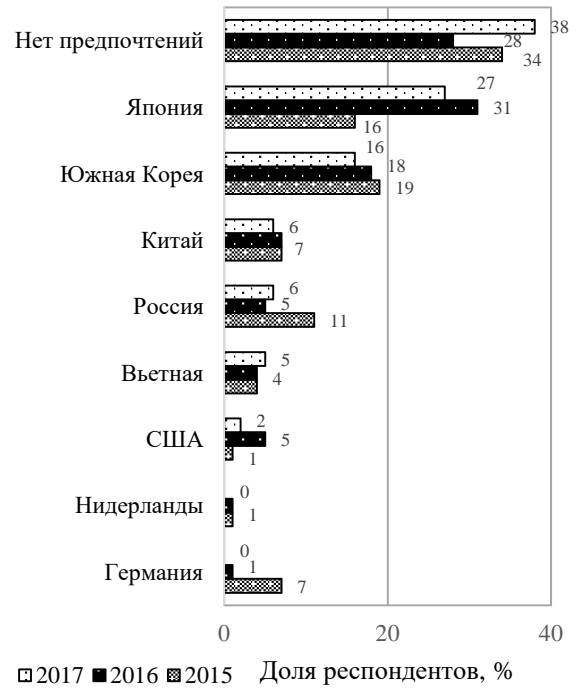


Рисунок 5 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Укажите предпочитаемую Вами страну-производителя соевого соуса»

Большая часть респондентов выбирала недорогие торговые марки соевого соуса и обычно тратила на покупку от 51 до 150 руб. за одну упаковку (рисунок 6). Но следует отметить, что в последний год доля покупателей соевого соуса стоимостью свыше 251 руб. выросла в два раза. Следовательно, качеству продукта покупатели стали придавать большее значение.

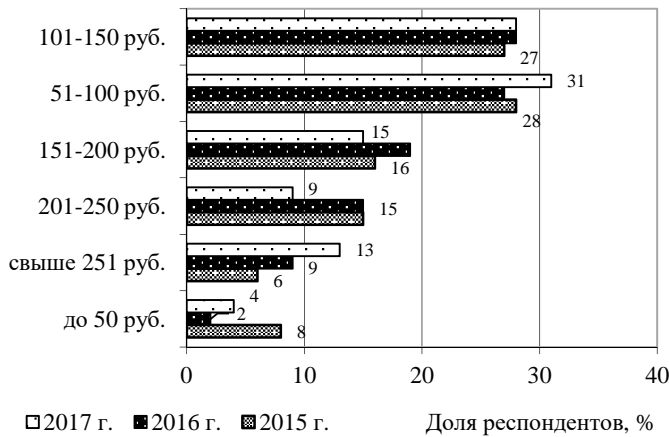


Рисунок 6 – Распределение ответов респондентов на вопрос «По какой цене Вы обычно покупаете соевый соус (цена за 1 упаковку)?»

Было отмечено, что половина респондентов не обращала внимание на информацию, указанную на этикетке, и только 5% (в среднем за три года исследований) знали технологию производства соевых соусов (рисунки 7 и 8). Установлено при этом, что более половины респондентов приобретали соевые соусы без добавок. Среди соусов с добавками наиболее популярными оказались соевые соусы с чесноком (его приобретали 22% респондентов), с перцем (7%), грибами (10%), имбирем (5%). Покупатели отметили также в открытом вопросе, что покупали соевый соус с креветочным вкусом и с пониженным содержанием соли.

При изучении вопросов употребления соевых соусов было отмечено, что наибольшая доля респондентов (до 24% в 2017 г.) использовала его с роллами; но при этом были выделены и другие блюда: мясные, рыбные, крупяные, пельмени, овощи, и др. (рисунок 9). То есть

спектр применения соуса оказался очень широким, часто соевый соус применяли вместо поваренной соли.

На вопрос о готовности приобрести новый полезный для здоровья соевый соус российского производства с применением Дальневосточного сырья положительно ответило большинство – 77% (рисунок 10).

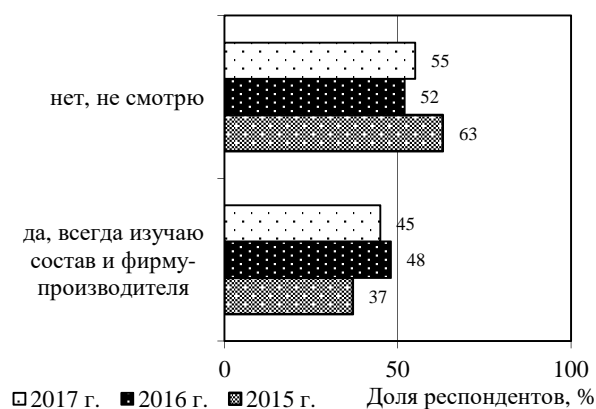


Рисунок 7 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Обращаете ли Вы внимание на информацию на этикетке продукта?»

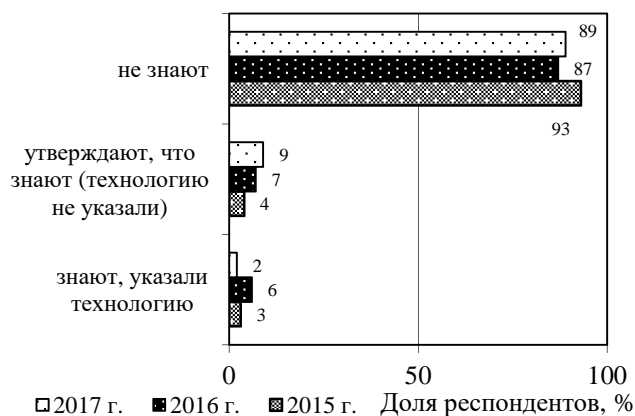


Рисунок 8 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Знаете ли Вы технологию производства соевого соуса?»

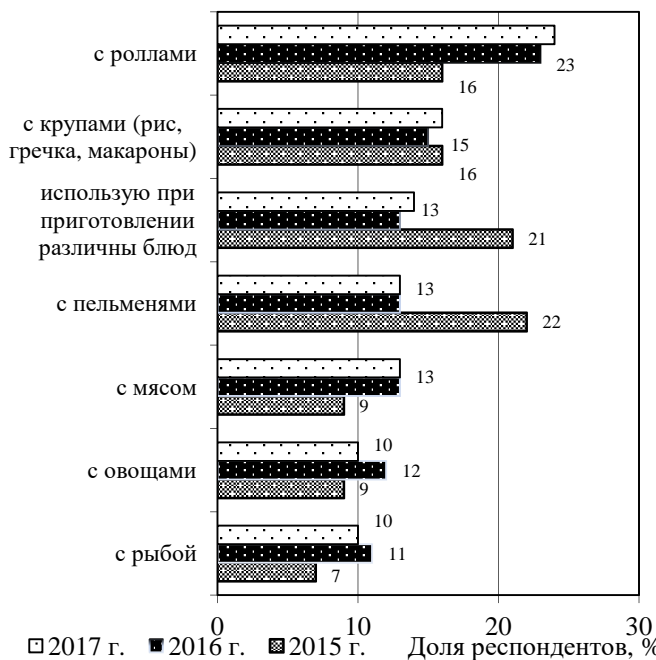


Рисунок 9 – Распределение ответов респондентов на вопрос «С какими блюдами Вы обычно употребляете соевый соус?»

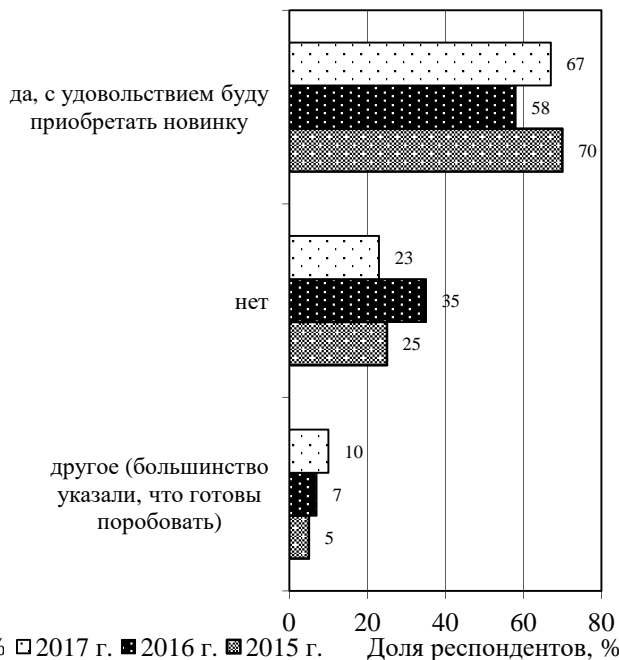


Рисунок 10 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Готовы ли Вы приобрести полезный для здоровья соевый соус российского производства с применением Дальневосточного сырья (с настройкой аравии, элеутерококка, с экстрактом лимонника)?»

Употребление соевого соуса, согласно результатам исследования, нельзя назвать ежедневным. Так, для 53% потребителей в 2017 г. употребление сводилось к одному разу в неделю. Каждый день соевый соус использовали только 20% респондентов, раз в месяц – 22%, несколько раз в месяц – 4%; реже, чем один раз в месяц – 1%.

В заключение, при анкетировании в 2017 г. респондентам предлагалось оценить степень влияния на покупку соевого соуса различных факторов (рисунок 11). Органолептические факторы, влияющие на приобретение продукта, оказались наиболее важными, и также цена явилась ожидаемо значимым фактором. Но технология производства оказалась скорее не важна (для 36% респондентов) и абсолютно не важна (для 17%).

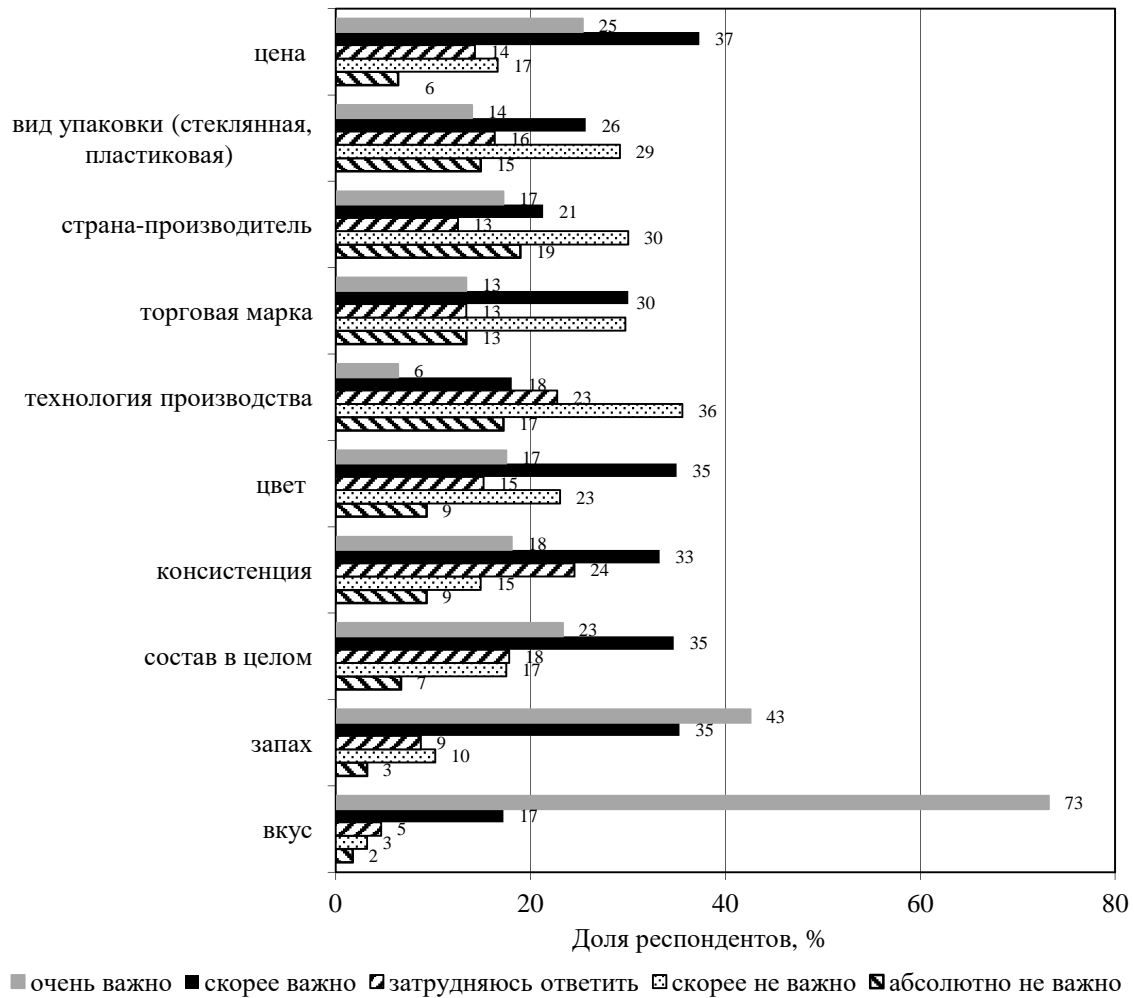


Рисунок 11 – Распределение ответов респондентов на вопрос «Какое влияние при покупке соевых соусов на Вас отказывают следующие факторы?», 2017 гг.

В целом, по данным настоящего исследования, можно сделать вывод, что потребители при покупке соевых соусов не были осведомлены о технологии их производства. Такая тенденция сохранялась на протяжении всего периода изучения потребительских предпочтений соевых соусов на рынке г. Владивостока. При этом респонденты были плохо осведомлены об особенностях состава и технологии соевых соусов различных производителей и торговых марок. По-видимому, это связано с отсутствием широкомасштабной рекламы о соевом соусе. Информацию о данном продукте, технологии его изготовления можно узнать, в основном, на официальных сайтах производителей, или в специальной литературе, малодоступной широкому кругу потребителей.

В результате настоящего исследования, проведенного за период 2015-2017 гг., был сформирован портрет потребителя соевых соусов (таблица). Характеристики данного портрета потребителя могут быть полезны производителям соевых соусов, а также торговым структурам при формировании ассортимента.

Таблица 1 – Портрет потребителя (мужчина или женщина) соевых соусов Владивостока

Характеристика	Описание
1	2
Употребление соевых соусов	Для молодежи (в возрасте до 29 лет) соевые соусы в основном употребляется с роллами, пельменями, а также при приготовлении блюд вместо поваренной соли. Для среднего возраста (30-49 лет) соус употребляется с различными блюдами (овощными, рыбными, мясными и др.). Употребляют продукт, как правило, раз в неделю. Выбирают соевый соус без добавок
Место покупки	Соевые соусы приобретают, как правило, в супермаркетах вместе с основным набором продуктов

Продолжение таблицы 1

1	2
Знание о пользе продукта	Знание о пользе продукта и технологии изготовления – незначительные или практически отсутствуют
Особенность покупки, приверженность к торговым маркам	Приверженность к торговым маркам и производителям незначительная, и она формируется исходя из органолептических и ценовых показателей Потребитель не знает российских производителей, выбирает в основном – иностранных. Приобретает соевый соус чаще в упаковке объемом 200-250 мл
Факторы выбора	Потребитель выбирает соевые соусы исходя из органолептических показателей: вкус «очень важен» – для 73%; запах «очень важен» – для 43%; а также цены (для 25% – «очень важна» и 37% – «скорее важна»)
Отношение к новым продуктам	Большинство потребителей с удовольствием готовы приобретать новые продукты

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новицкая, Е.А. Некоторые особенности технологии производства соусов / Е.А. Новицкая, А.В. Шваякова // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2011. – № 2. – С. 70-73.
2. Hoang, N.X. Optimizing the initial moromi fermentation conditions to improve the quality of soy sauce / N.X. Hoang, S. Ferng, C.-H. Ting, R.Y.-Y. Chiou, C.- K. Hsu // *LWT – Food Science and Technology*. – 2016. – Volume 74. – pp. 242-250.
3. Shin, D. Korean traditional fermented soybean products: Jang / D. Shin, D. Jeong // *Journal of Ethnic Foods*. – Volume 2, Issue 1, 1 March 2015. – pp. 2-7.
4. Феофилактова, О.В. Анализ ассортимента и потребительских мотиваций на рынке соусов Екатеринбурга / О.В. Феофилактова, О.В. Голуб // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2011. – № 2. – С. 97-103.
5. Симоненкова, А.П. Анализ потребительского рынка молкосодержащих продуктов / А.П. Симоненкова, Т.Н. Иванова // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2013. – № 1 (18). – С. 80-86.
6. Евдокимова, О.В. Маркетинговые исследования потребительского рынка соусов / О.В. Евдокимова, Н.А. Конопелькина // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2015. – № 2 (31). – С. 101-105.
7. Черевач, Е.И. Особенности формирования ассортимента и изучение потребительских предпочтений в отношении напитков на основе молочной сыворотки / Е.И. Черевач, Л.А. Теньковская, Е.Ю. Тарашкевич, Ю.С. Черевач // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2015. – № 6 (35). – С. 110-115.
8. Палагина, М.В. Обоснование разработки новых питьевых йогуртов на основе технологии кисломолочных напитков функционального назначения / М.В. Палагина, И.Э. Богрянцева, В.В. Понамарев, Е.С. Фищенко // *Известия ДВФУ. Экономика и управление*. – 2016. – № 4. – С. 105-113.
9. Напалкова, А.А. Маркетинговое исследование на рынке Event-услуг: отношение частных лиц к праздничным услугам / А.А. Напалкова, К.Е. Кащенко // *Event-маркетинг*. – 2014. – №3. – С. 210-226.
10. Палагина, М.В. Исследование рынка соевого соуса во Владивостоке / М.В. Палагина, Е.Ю. Христова, М.В. Лихошерст, А.А. Набокова // *Товаровед продовольственных товаров*. – 2015. – №1. – С. 26-30.
11. Светульников, С.Г. Методы маркетинговых исследований: учебное пособие / С.Г. Светульников. – СПб.: Издательство ДНК, 2003. – 352 с.
12. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/

Тарашкевич Елена Юрьевна

Дальневосточный федеральный университет
Старший преподаватель кафедры маркетинга, коммерции и логистики
690950, г. Владивосток, Суханова, 8, E-mail: Khristova_EU@mail.ru

Палагина Марина Всеволодовна

Дальневосточный федеральный университет
Доктор биологических наук, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров
690950, г. Владивосток, Суханова, 8, E-mail: marina-palagina@yandex.ru

Черевач Елена Игоревна

Дальневосточный федеральный университет
Доктор технических наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров
690950, г. Владивосток, Суханова, 8, E-mail: elena_cherevach@mail.ru

Текутьева Людмила Александровна

Дальневосточный федеральный университет
Кандидат технических наук, заведующая кафедрой товароведения и экспертизы товаров
690950, г. Владивосток, Суханова, 8, E-mail: lat7777@mail.ru

E.YU. TARASHKEVICH, M.V. PALAGINA, E.I. CHEREVACH, L.A. TEKUTYEVA

RESEARCH CONSUMER PREFERENCES SOYA SAUCES IN THE MARKET OF VLADIVOSTOK

The article presents the results of research of soy sauces in the market of Vladivostok. The conducted researches allowed to reveal a portrait of the consumer of soy sauce, as well as factors influencing the choice of the product.

Keywords: soy sauce, questionnaire, questionnaire survey, consumer preferences.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Novickaja, E.A. Nekotorye osobennosti tehnologii proizvodstva sousov / E.A. Novickaja, A.V. Shvajakova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2011. – № 2. – S. 70-73.
2. Hoang, N.X. Optimizing the initial moromi fermentation conditions to improve the quality of soy sauce / N.X. Hoang, S. Ferng, C.-H. Ting, R.Y.-Y. Chiou, C.-K. Hsu // LWT – Food Science and Technology. – 2016. – Volume 74. – pp. 242-250.
3. Shin, D. Korean traditional fermented soybean products: Jang / D. Shin, D. Jeong // Journal of Ethnic Foods. – Volume 2, Issue 1, 1 March 2015. – pp. 2-7.
4. Feofilaktova, O.V. Analiz assortimenta i potrebitel'skih motivacij na rynke sousov Ekaterinburga / O.V. Feofilaktova, O.V. Golub // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2011. – № 2. – S. 97-103.
5. Simonenkova, A.P. Analiz potrebitel'skogo rynka molokosoderzhashhich produktov / A.P. Simonenkova, T.N. Ivanova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2013. – № 1 (18). – S. 80-86.
6. Evdokimova, O.V. Marketingovye issledovanija potrebitel'skogo rynka sousov / O.V. Evdokimova, N.A. Konopel'kina // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2015. – № 2 (31). – S. 101-105.
7. Cherevach, E.I. Osobennosti formirovanija assortimenta i izuchenie potrebitel'skih predpochtenij v otnoshenii napitkov na osnove molochnoj syvorotki / E.I. Cherevach, L.A. Ten'kovskaja, E.Ju. Tarashkevich, Ju.S. Cherevach // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2015. – № 6 (35). – S. 110-115.
8. Palagina, M.V. Obosnovanie razrabotki novyh pit'evykh jogurtov na osnove tehnologii kislomolochnyh napitkov funkcional'nogo naznachenija / M.V. Palagina, I.Je. Bogrjanceva, V.V. Ponamarev, E.S. Fishhenko // Izvestija DVFU. Jekonomika i upravlenie. – 2016. – № 4. – S. 105-113.
9. Napalkova, A.A. Marketingovoe issledovanie na rynke Event-uslug: otnoshenie chastnyh lic k prazdnichnym uslugam / A.A. Napalkova, K.E. Kashhenko // Event-marketing. – 2014. – №3. – S. 210-226.
10. Palagina, M.V. Issledovanie rynka soevogo sousa vo Vladivostoke / M.V. Palagina, E.Ju. Hristova, M.V. Lihosherst, A.A. Nabokova // Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov. – 2015. – №1. – S. 26-30.
11. Svetun'kov, S.G. Metody marketingovyh issledovanij: uchebnoe posobie / S.G. Svetun'kov. – SPb.: Izdatel'stvo DNK, 2003. – 352 s.
12. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Primorskemu kraju. Oficial'nyj sajt. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/

Tarashkevich Elena Yurievna

Far Eastern Federal University
Senior lecturer at the department of «Marketing, commerce and logistics»
690950, Vladivostok, Sukhanova, 8, E-mail: khristova_eu@mail.ru

Palagina Marina Vsevolodovna

Far Eastern Federal University
Doctor of biological sciences, professor at the department of «Commodity and expertise»
690950, Vladivostok, Sukhanova, 8, E-mail: marina-palagina@yandex.ru

Cherevach Elena Igorevna

Far Eastern Federal University
Doctor of technical sciences, assistant professor at the department of «Commodity and expertise»
690950, Vladivostok, Sukhanova, 8, E-mail: elena_cherevach@mail.ru

Tekutyeva Lyudmila Aleksandrovna

Far Eastern Federal University
Candidate of technical sciences, head of the department «Commodity and expertise»
690950, Vladivostok, Sukhanova, 8, E-mail: lat7777@mail.ru

УДК 339.137.21

Г.М. ЗОМИТЕВА, Н.В. СЕРЕГИНА, О.Ю. ЕРЕМИНА

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯЧМЕНЯ

В статье представлен расчет конкурентного потенциала пищевых порошков, полученных из вторичных продуктов переработки ячменя. Рассчитанные интегральные показатели качества для разработанных пищевых порошков превышают показатели традиционно реализуемых на рынке продуктов, которые удовлетворяют аналогичные потребности потребителей.

Ключевые слова: конкурентный потенциал, комплексный показатель качества, интегральный показатель конкурентоспособности, порошок из солодовых ростков, порошок из солодовых отрубей.

Развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, продуктов функционального назначения названо одной из основных задач государственной политики в области здорового питания (распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1872-р).

При производстве ячменного солода образуются вторичные продукты переработки – солодовые полировочные отходы, представляющие по своей сущности отруби, и солодовые ростки. Очистка и измельчение этих вторичных продуктов позволяет получить пищевые порошки. Химический состав пищевых порошков из солодовых отрубей и из солодовых ростков отличается высоким содержанием пищевых волокон, микро- и макроэлементов, витаминов, в связи с чем их можно использовать в качестве ингредиентов для обогащения продуктов питания [1, 2]. В настоящей работе представлен расчет конкурентного потенциала пищевых порошков из вторичных продуктов переработки ячменя.

На первом этапе нами был проведен расчет издержек производства и цен исследуемых порошков из вторичных продуктов переработки ячменя. Расчет проведен по данным, представленным ГНУ НИИ пищевконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии, на котором были произведены промышленные испытания.

Потребность в сырье и основных материалах, а также их стоимость рассчитывалась по утвержденным на предприятии рецептурным нормам и ценам, сложившимся на рынке, с учетом транспортно-заготовительных расходов.

Суммарные затраты на производство и реализацию исследуемых порошков определяли с учетом следующих статей затрат: стоимости сырья, основных материалов, возвратных отходов, вспомогательных материалов, тары и упаковки, топлива и энергии на технологические нужды, на оплату труда основных производственных рабочих, отчислений на социальные нужды, общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов. При расчете цен продукции приняли среднюю для предприятия рентабельность 12,3%.

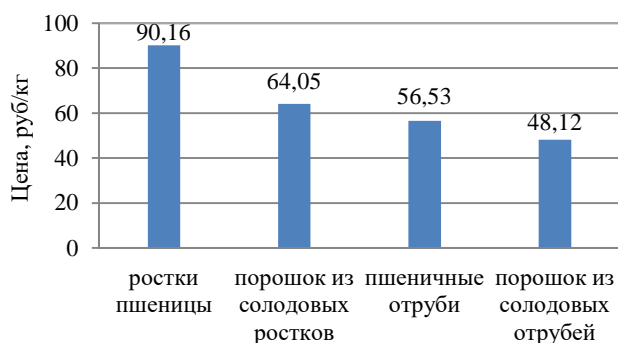


Рисунок 1 – Сравнительный анализ цен зерновых продуктов

Сравнительный анализ цен на выработанную продукцию представлен на рисунке 1. В качестве контрольных образцов для сравнения приняты зародыши пшеницы для порошка из солодовых ростков и пшеничные отруби для порошка из солодовых отрубей ячменя. Цена на порошок пищевой из солодовых ростков ниже цены ростков пшеницы на 29%. Снижение цены на порошок из солодовых отрубей ячменя по сравнению с отрубями пшеницы составляет 15%.

Используемый метод оценки конкурентоспособности предполагает оценку исследуемых зерновых продуктов по ряду критериев: органолептические и физико-химические свойства, социально-научная эффективность и доля использования отечественного сырья при переработке. Комплексный показатель качества, характеризующий органолептические свойства зерновых продуктов, рассчитывали по формуле (1).

$$K_{OPG} = \frac{\sum_{i=1}^k g_i^{OPG} B_i}{\sum_{i=1}^k g_i^{OPG} B_{max}} \quad (1)$$

где g_i^{OPG} – коэффициент весомости (значимости) i -го органолептического показателя;

B_i – значение i -го показателя, балл;

B_{max} – максимальная оценка по балльной шкале, балл.

Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет комплексного показателя качества, характеризующего органолептические свойства зерновых продуктов

Показатели	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	K_{OPG}
g	0,2	0,2	0,3	0,3	
Ростки пшеницы	4,7	5,0	4,9	4,7	1,0
Порошок из солодовых ростков	4,7	5,0	4,9	4,5	0,99
Пшеничные отруби	4,5	4,7	4,7	4,3	0,99
Порошок из солодовых отрубей	4,3	4,8	4,7	4,1	0,98

Комплексный показатель качества, характеризующий зерновые продукты по физико-химическим показателям, определяли по формулам (2) и (3).

$$K_{OPG} = \sqrt[L]{\prod_{i=1}^L K_{i\Phi\Phi}} \quad (2)$$

где $K_{i\Phi\Phi}$ – оценка качества по каждому физико-химическому показателю;

L – количество показателей, принятых для характеристики качества.

Оценку качества единичных физико-химических показателей рассчитывали по формуле:

$$K_{i\Phi\Phi} = \left(\frac{g_i^{OBP}}{g_i^{BA3}} \right)^Z \quad (3)$$

где g_i^{OBP} – значение i -го показателя анализируемого образца;

g_i^{BA3} – исходное (базовое) значение показателя эталонного (контрольного) образца;

Z – показатель, зависящий от характера связи между изменением показателя и качеством продукции ($Z=1$, если повышение качества сопровождается ростом числового значения показателя, $Z=-1$, если повышение качества сопровождается уменьшением числового значения показателя).

В расчете условно приняли, что базовые значения показателей имеют контрольные образцы. Результаты расчета комплексного показателя качества, характеризующего пищевые порошки из вторичных продуктов переработки ячменя по физико-химическим показателям, представлены в таблице 2.

При расчёте единичных физико-химических показателей в случае отсутствия отдельных показателей у контрольного образца за эталонный уровень принимали нижнее значение показателя у одного из разработанных образцов.

На следующем этапе нами определен коэффициент социально-научного эффекта зерновой продукции по формуле (4).

$$K_{CH} = \sum_{i=1}^3 r_i k_i \quad (4)$$

где r_i – весовой коэффициент i -го признака социально-научного эффекта (определяется экспертным путем) [3];

k_i – количественная оценка i -го признака социально-научного эффекта НИОКР.

В соответствии с представленной методикой расчета количественная оценка коэффициентов социально-научного эффекта выглядит следующим образом (таблица 3).

Таблица 2 – Расчет комплексного показателя качества, характеризующего зерновые продукты по физико-химическим показателям

Наименование единичного показателя	Числовое значение показателя				Относительный показатель	
	$g_i^{БАЗ}$		$g_i^{ОБР}$			
	ростки пшеницы	пшеничные отруби	порошки пищевые		порошки пищевые	
			солодовых ростков	солодовых отрубей	солодовых ростков	солодовых отрубей
Углеводы, г:						
Крахмал	51,8	16,6	37,4	15,8	0,7	0,9
Пищевые волокна	13,2	43,6	18,5	40,0	1,4	0,9
Белки, г	23,2	16,0	22,0	12,0	0,9	0,8
Жиры, г	9,7	3,8	3,7	3,5	0,4	0,9
Витамины, мг						
Тиамин	1,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,5
Рибофлавин	0,5	0,3	0,3	0,2	0,6	0,7
Пиридоксин	1,3	0,9	0,6	0,5	0,5	0,6
Ниацин	6,8	10,5	5,6	4,9	0,8	0,5
Токоферолы	14,6	10,4	3,6	3,0	0,2	0,3
Минеральные вещества						
Калий, мг	892,0	1260,0	1364,0	1789,0	1,5	1,4
Кальций, мг	39,0	150,0	339,0	527,0	8,7	3,5
Магний, мг	239,0	448,0	193,9	294,9	0,8	0,7
Натрий, мг	12,0	8,0	16,2	12,3	1,4	1,5
Фосфор, мг	842,0	950,0	606,2	1019,7	0,7	1,1
Марганец, мкг	1330,0	1180,0	1652,0	1318,0	1,2	1,1
Железо, мкг	6,3	14,0	11,2	13,7	1,8	0,9
Медь, мкг	796,0	67,9	179,2	49,9	0,2	0,7
Цинк, мкг	1230,0	860,0	483,8	1458,3	0,4	1,7
$K_{ФХ}$					1,3	1,0

Таблица 3 – Расчет коэффициентов социально-научного эффекта

Наименование продукта	Уровень новизны	Теоретический уровень	Возможность реализации	Коэффициент социально-научного эффекта
Ростки пшеницы	0	0,2	2,4	2,6
Порошок из солодовых ростков	2,8	3,2	2,4	8,5
Отруби пшеничные	0	0,8	2,4	3,2
Порошки из солодовых отрубей ячменя	3,2	3,2	2,4	8,8

Результаты расчета показателя качества, характеризующего долю отечественного сырья при производстве продукции, произведенные по формуле (5), представлены в таблице 4.

$$K_{дос} = \frac{d_{ОБР}}{d_{БАЗ}}, \quad (5)$$

где $d_{баз}$ – доля отечественного сырья при производстве базового образца;

$d_{обр}$ – доля отечественного сырья при производстве разработанной продукции.

Таблица 4 – Расчет показателя качества, характеризующего долю отечественного сырья при производстве продукции

Наименование продукта	Доля отечественного сырья при производстве	Относительный показатель
Ростки пшеницы	0,72	1,00
Порошок из солодовых ростков	1,00	1,39
Отруби пшеничные	0,67	1,00
Порошок из солодовых отрубей ячменя	1,00	1,49

Значения комплексных показателей качества $K_{ок}$ зерновых продуктов, рассчитанные по формуле (6), представлены в таблице 5.

$$K_{OK} = \sqrt[4]{K_{ОРГ} K_{ФХ} K_{СН} K_{ДОС}}, \quad (6)$$

где $K_{ОРГ}$ – комплексный показатель, характеризующий органолептические свойства пищевой продукции;

$K_{ФХ}$ – комплексный показатель качества, характеризующий пищевую продукцию по физико-химическим показателям;

$K_{СН}$ – комплексный коэффициент социально-научного эффекта;

$K_{ДОС}$ – коэффициент, характеризующий долю отечественного сырья при производстве продукции.

Таблица 5 – Расчет комплексных показателей зерновых продуктов

Наименование продукта	$K_{ОРГ}$	$K_{ФХ}$	$K_{СН}$	$K_{ДОС}$	$K_{ОК}$
Ростки пшеницы (базовый)	1,0	1,00	2,60	1,00	1,27
Порошок из солодовых ростков	0,99	1,30	8,50	1,39	1,97
Отруби пшеничные (базовый)	0,99	1,00	3,20	1,00	1,33
Порошок из солодовых отрубей ячменя	0,98	1,00	8,80	1,49	1,89

Интегральные показатели конкурентоспособности зерновых продуктов определяли с учетом их цен. За среднюю цену аналогичной продукции принимали стоимость базового образца. Результаты расчетов представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет интегральных показателей конкурентоспособности зерновых продуктов

Наименование продукта	Цена, руб./кг	$C/C_{баз}$	$K_{ОК}$	$K_{ПК}$
Концентраты крупяные жидкие				
Ростки пшеницы (базовый)	67,50	1,00	1,27	1,27
Порошок из солодовых ростков	47,80	0,70	1,97	2,81
Отруби пшеничные (базовый)	45,50	1,00	1,33	1,33
Порошок из солодовых отрубей	33,50	0,74	1,89	2,55

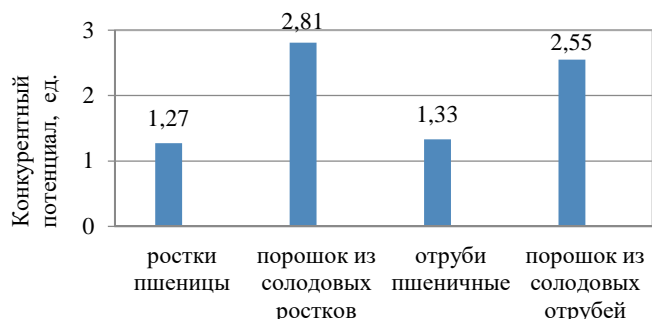


Рисунок 2 – Интегральный показатель конкурентоспособности продуктов переработки ячменя в сравнении с аналогами

Графическая интерпретация результатов расчетов интегральных показателей конкурентоспособности зерновых продуктов представлена на рисунке 2.

Согласно полученным данным, пищевые порошки, полученные из вторичных продуктов переработки ячменя, имеют высокие интегральные показатели конкурентоспособности (ИПК), значительно превышающие показатели классических продуктов, которые используются

на рынке для удовлетворения аналогичных потребностей, следовательно, являются конкурентоспособными продуктами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еремина, О.Ю. Использование вторичных ресурсов солодового производства в пищевой промышленности / О.Ю. Еремина, Н.В. Серегина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4. – С. 48-53.
2. Еремина, О.Ю. Побочные продукты солодового производства как ингредиенты для функционального питания / О.Ю. Еремина, Н.В. Серегина // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2014. – №4 (8). – С. 74-78.
3. Зомитева, Г.М. Методика оценки конкурентного потенциала продуктов глубокой комплексной переработки / Г.М. Зомитева, О.Ю. Еремина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 3 (32). – С. 111-117.

Зомитева Галина Михайловна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Кандидат экономических наук, доцент
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95, E-mail: gz63@mail.ru

Серегина Наталья Владимировна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и таможенного дела
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: nata_llie@mail.ru

Еремина Ольга Юрьевна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и таможенного дела
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, E-mail: o140170@rambler.ru

G.M. ZOMITEVA, N.V. SEREGINA, O.YU. EREMINA

**EVALUATION OF COMPETITIVE POTENTIAL OF FOOD POWDERS
FROM SECONDARY PRODUCTS OF BARLEY PROCESSING**

The article presents a calculation of the competitive potential of food powders obtained from secondary products of barley processing. The calculated integral quality indicators for the developed food powders exceed those of the classical products that are used in the market to meet similar needs.

Keywords: *competitive potential, integrated quality index, integral indicator of competitiveness, powder from malt sprouts, malt bran powder.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremina, O.Ju. Ispol'zovanie vtorichnyh resursov solodovogo proizvodstva v pishhevoj promyshlennosti / O.Ju. Eremina, N.V. SerEGINA // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2013. – № 4. – S. 48-53.
2. Eremina, O.Ju. Pobochnye produkty solodovogo proizvodstva kak ingredyenty dlja funkcional'nogo pitaniya / O.Ju. Eremina, N.V. SerEGINA // Problemy jekonomiki i upravlenija v trgovle i promyshlennosti. – 2014. – №4 (8). – S. 74-78.
3. Zomiteva, G.M. Metodika ocenki konkurentnogo potentsiala produktov glubokoj kompleksnoj pererabotki / G.M. Zomiteva, O.Ju. Eremina // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyyh produktov. – 2015. – № 3 (32). – S. 111-117.

Zomiteva Galina Mikhailovna

Orel State University named after I.S. Turgenev
Candidate of economic sciences, assistant professor
302026, Orel, ul. Komsomolskaya, 95, E-mail: gz63@mail.ru

Seregina Natalia Vladimirovna

Orel State University named after I.S. Turgenev
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Commodity and Customs
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: nata_llie@mail.ru

Eremina Olga Yuryevna

Orel State University named after I.S. Turgenev
Doctor of technical sciences, professor at the department of Commodity and Customs
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29, E-mail: o140170@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, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

Рисунок 1 – Текст подписи

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте www.gu-unprk.ru.

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

Адрес учредителя:
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего 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 14.06.2017 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.