

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ И ЦУКАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТОВ

И.А. Долматова, Т.Н. Зайцева, М.А. Зяблицева, В.Ф. Рябова

*Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
г. Магнитогорск*

Рассмотрена возможность использования районированных сортов овощного сырья и цукатов из них для производства йогуртов. Повсеместно произрастающие в Челябинской области овощи являются ценным растительным сырьем, содержащим биологически ценные компоненты: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, β -каротин и др. Такой состав сырья придаст готовым продуктам функциональные свойства и позволит рекомендовать их для широкого круга потребителей, проживающих в неблагоприятных условиях окружающей среды. Проведены исследования сортов свеклы, моркови и тыквы и цукатов из них. При подборе овощного сырья для производства цукатов по содержанию пищевых веществ (β -каротин, массовой доли сырой клетчатки) и органолептическим показателям были отобраны хозяйственно-ботанические сорта моркови «Витаминная», тыквы – «Красавица» и свеклы «Бордо 237». Анализ физико-химических показателей свидетельствует о том, что при тепловой обработке сырья содержание пектиновых веществ не изменяется. Цукаты из отобранных овощей были исследованы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Полученные из свежих овощей цукаты имели высокие органолептические показатели; результаты физико-химических исследований соответствовали стандартизированным показателям. Микробиологические показатели соответствовали требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Для придания диетических свойств при производстве цукатов была произведена замена сахара в составе сиропа на фруктозу. Определение пищевой ценности показало изменение баланса легко- и трудноусвояемых углеводов в пользу последних. Установлена перспективность использования цукатов из овощного сырья на основе сахарного и фруктозного сиропа для обогащения йогурта минеральными веществами, витаминами и пищевыми волокнами.

Ключевые слова: функциональные продукты, йогурты, овощное сырье, цукаты, пищевые волокна, маркетинговый анализ, показатели качества.

Введение

На российских рынках все чаще появляются продукты питания функционального назначения, которые дают возможность улучшить качество и количество питательных веществ в пище, а также возможность поддерживать общественное здравоохранение [7, 8].

Благодаря высокой скорости потребления населением молочных продуктов, таких как йогурты, их обогащение способно эффективно предупредить и уменьшить количество заболеваний, связанных с дефицитом питательных веществ. Большое внимание этому уделяется и Правительством Российской Федерации. Прежде всего это связано с курсом на оздоровление нации. Российское правительство утвердило основы государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 год.

По итогам реализации предыдущей концепции, рассчитанной до 2005 года, согласно статистическим данным, изменилось потребление пищевых продуктов. Среди российских

потребителей увеличилось потребление молочных и мясных продуктов, фруктов и овощей, российскими учеными было разработано свыше 4000 новых продуктов, при этом придание функциональности производилось биологически ценными натуральными компонентами. Это способствовало не только повышению их пищевой и биологической ценности, но и улучшению их текстурных характеристик и органолептических свойств.

Так, обогащение йогуртов с помощью SCaCN улучшило плотность и агдезивность, а также показатели вязкости во время хранения [9, 10]. Поэтому учеными всего мира уделяется большое внимание созданию новых кисломолочных продуктов, в частности йогуртов [3].

Хорошие реологические результаты были получены внесением в питьевые йогурты микроинкапсулированного железа [11, 15]. При производстве соевых йогуртов с добавлением железа, кальция и клетчатки зарубежными учеными Каваллини, Д.К., Росси, Е.А.

отмечено повышение их стабильности во время хранения [12, 13]. Таким образом, создание функциональных молочнокислых продуктов является перспективным направлением молочной отрасли.

Овощи и фрукты являются сырьем, содержащим биологически ценные компоненты – клетчатку, минеральные вещества и витамины. Однако при производстве кисломолочной продукции, в частности йогуртов, применение овощного сырья не нашло своего применения. Маркетинговый анализ рынка йогуртов города Магнитогорска показал, что в продуктовой линейке отсутствуют йогурты с овощными наполнителями [2]. У российских и зарубежных производителей при этом очень широко представлен ассортимент йогуртов с фруктовыми и ягодными наполнителями. При этом необходимо отметить, что в связи с условиями эмбарго и политической ситуацией в мире в снижении себестоимости кисломолочной продукции за счет использования местного сырья и расширении ассортимента любимого продукта заинтересованы как производители, так и потребители. Следовательно, данное направление является перспективным. Научно-исследовательская работа получила поддержку «Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» в рамках государственного контракта 495 ГУ1/2013.

Для здорового питания необходимым является поступление в организм пищевых волокон, которые являются полимерами моносахаридов и их производных. В организм человека они поступают с растительной пищей в виде неперевариваемых углеводов. Растительная пища содержит большое количество пищевых волокон, необходимых для нормальной работы кишечника. Йогурты с пищевыми волокнами получили рыночное признание среди зарубежных и российских потребителей [14]. Поэтому использование овощного сырья при производстве кисломолочных продуктов является актуальным. Это позволит рекомендовать такие продукты для широкого круга потребителей, проживающих в неблагоприятных условиях окружающей среды. Жители Челябинской области и других субъектов Российской Федерации испытывают на себе вредное воздействие крупных промышленных предприятий. Именно они будут заинтересованы в продуктах с высокой пищевой и биологической ценностью, способных связы-

вать и выводить из организма ионы тяжелых металлов.

Целью данной работы является исследование и отбор районированных сортов овощного сырья (морковь, свекла, тыква) для производства из них цукатов, используемых при разработке йогуртов функционального назначения.

В задачи исследования входило:

- 1) исследование химического состава овощного сырья;
- 2) определение качественных показателей сырья и цукатов, полученных из них;
- 3) модификация технологии производства цукатов.

Объекты и методы исследования

В рамках поставленной цели и сформулированных задач исследования был изучен химический состав корнеплодов моркови, свеклы и плодов тыквы, произрастающих на территории Челябинской области. Исследование проведено с трехкратной повторяемостью.

Оценка качества моркови и свеклы проводилась по ГОСТ 1721–85 и ГОСТ 1722–85 соответственно по показателям: внешний вид; запах и вкус; размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру; содержание корнеплодов треснувших, поломанных, уродливых по форме, увядших с признаками морщинистости, загнивших, запаренных, подмороженных, треснувших с открытой сердцевинной; наличие земли, прилипшей к корнеплодам. Качественные показатели тыквы определяли по ГОСТ 7975–2013 – внешний вид; степень зрелости; массовая доля плодов других сортов одного срока созревания; наличие раздавленных, треснувших, помятых плодов; наличие сельскохозяйственных вредителей и плодов, поврежденных сельскохозяйственными вредителями и пораженных болезнями; наличие посторонней примеси; размер плодов по наибольшему поперечному диаметру.

Оценка качества цукатов по органолептическим показателям выполнена по ОСТ 10 20–86; определение влаги и сухих веществ – ГОСТ 5900–73; определение сахара – ГОСТ 5903–89; определение золы гравиметрическим методом – ГОСТ 15113.3–77; микробиологические показатели определяли по ГОСТ 10444.15–94 (КМАФАнМ); ГОСТ Р 52816–2007 (БГКП).

Исследования свойств районированных сортов свеклы, моркови, тыквы и цукатов из овощного сырья позволяют отметить целый

ряд ценных, технологических характеристик, которые перспективно использовать при производстве молочнокислых продуктов с профилактическими свойствами и расширения ассортимента продукции предприятий молочной отрасли [4].

Для эффективного обогащения кисломолочных продуктов витаминами и пищевыми волокнами необходимо сравнить данные пищевой ценности овощей, представленные в литературных источниках, с показателями, полученными при испытании образцов, выращенных на территории Челябинской области, поскольку способность овощей накапливать витамины и минеральные вещества во многом определяется климатическими условиями произрастания и минеральным составом почв [5].

Результаты исследования определения пищевых веществ сортов моркови, тыквы и свеклы представлены в табл. 1, 2.

По результатам проведенных исследований было установлено, что корнеплоды хозяйственно-помологического сорта моркови

«Витаминная» отличаются высоким содержанием β -каротина и сырой клетчатки. При сравнении двух сортов тыквы экспериментальным путем была отобрана тыква «Красавица», которая имеет повышенное по сравнению с тыквой «Мускатная» количество β -каротина и сырой клетчатки. Оценивая совокупность органолептических показателей и содержание питательных веществ в исследуемых сортах моркови и тыквы, в качестве сырья для обогащения кисломолочных продуктов были отобраны сорт моркови «Витаминная» и сорт тыквы «Красавица».

Сравнение трех сортов свеклы по содержанию пектиновых веществ и сырой клетчатки были отобраны хозяйственно-помологические сорта «Эрфуртская горийская» и «Несравненная». Однако, при получении цукатов из свеклы сорта «Эрфуртская горийская» были выявлены более низкие органолептические показатели по сравнению с цукатами из свеклы сорта «Несравненная». Из свеклы сорта «Бордо 237», с низким содержанием пектиновых веществ и сырой клетчатки,

Таблица 1
Содержание пищевых веществ в моркови и тыкве, выращенных на территории Челябинской области

Наименование показателя	Морковь				Тыква		
	Экспериментальные данные			Литературные данные	Экспериментальные данные		Литературные данные
	Витаминная	Шантане 2461	Московская зимняя А-515		Мускатная	Красавица	
β -каротин, мг/100 г	7,5	4,50	2,6	9,0	0,15	0,3	1,5
Массовая доля сырой клетчатки, %	2,5	1,25	2,5	2,1	1,30	1,4	1,7

Таблица 2
Содержание пищевых волокон в районированных сортах свеклы

Сорт свеклы	Содержание пектиновых веществ, %	Содержание сырой клетчатки, %
Бордо 237	1,5	2,5
Несравненная	3,1	2,5
Эрфуртская горийская	3,1	3,75

Физиология питания

были получены цукаты с высокими вкусовыми качествами. Учитывая данные, полученные при проведении органолептической оценки цукатов, для включения в рецептуру йогурта был рекомендован хозяйственно-ботанический сорт свеклы «Бордо 237».

Полученные из овощей цукаты были исследованы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Результаты оценки качества цукатов представлены в табл. 3.

Результаты экспериментальных данных свидетельствуют о том, что цукаты, полученные из свежих овощей, имеют высокие органолептические показатели. Вкус цукатов сладкий или кисло-сладкий, присущий данному виду овощей. Цвет – близкий к естественной окраске овощей, из которых они изготовлены. Консистенция изделий плотная, без наличия комков выкристаллизовавшегося сахара. По внешнему виду цукаты представляют собой кусочки овощей одинакового размера, не слипшиеся между собой [1].

Микробиологические показатели цукатов из овощей удовлетворяют требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» – КМАФАнМ не более $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г; БГКП (колиформы) не обнаруживаются в 1,0 г.

Следовательно, можно сделать вывод о правильности выбора технологических параметров, а именно времени и температуры обработки сырья, а также концентрации сахарного сиропа. Выбранные режимы производства обеспечивают отсутствие патогенной микрофлоры, т. е. обеспечивается гигиеническая безопасность продукта.

С целью снижения в цукатах количества

сахара в лаборатории кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» разработана технология производства цукатов из овощей на основе фруктозного сиропа. Выбор фруктозы в качестве основы для сиропа обоснован ее диетическими и технологическими свойствами. Фруктоза обладает уникальной способностью проникать в клетки всех органов без участия инсулина и полноценно замещать глюкозу в обменных процессах. При этом значительно уменьшается энергетический клеточный голод. К диетическим свойствам фруктозы следует отнести ее способность действовать пролонгированно, увеличивая содержание сахара в крови по сравнению с сахарозой, что благоприятно для потребителей, ведущих здоровый образ жизни.

На основании экспериментальных данных установлено, что в цукатах тыквы наибольшее содержание фруктозы и сахарозы, по сравнению с цукатами из других овощей, что обусловлено не только технологией производства цукатов, но и химическим составом самих овощей. Более высокое содержание минеральных веществ отмечено в цукатах из моркови. Содержание каротина в цукатах тыквы меньше, чем в цукатах моркови и составляет 0,0036 % на 100 г продукта.

Результаты исследования органолептических показателей цукатов овощей на основе фруктозы представлены в табл. 4.

Результаты органолептической оценки качества показали, что цукаты, изготовленные на фруктозном сиропе, имеют более яркую окраску по сравнению с цукатами, приготовленными на основе сахарного сиропа. Насыщенная окраска придает продукту привлека-

Таблица 3

Результаты оценки органолептических показателей цукатов из овощей

Показатели	Вид цукатов		
	Свекла	Морковь	Тыква
Внешний вид	Кусочки овощей одинакового размера, не слипшиеся между собой	Кусочки овощей одинакового размера, не слипшиеся между собой	Кусочки овощей одинакового размера, не слипшиеся между собой
Вкус	Кисло-сладкий	Сладкий	Сладкий
Цвет	Бордовый	Оранжевый	Оранжевый
Консистенция	Плотная, без наличия комков выкристаллизовавшихся сахара	Плотная, без наличия комков выкристаллизовавшихся сахара	Плотная, без наличия комков выкристаллизовавшихся сахара

тельный аппетитный внешний вид, что особенно ценно для такой категории потребителей, как дети. Такие показатели, как внешний вид, вкус и консистенция у данных цукатов не изменились.

На основе полученных данных были проведены исследования по определению физико-химических показателей цукатов на основе сахара белого и фруктозы (табл. 5).

Результаты физико-химических исследований показывают, что овощные цукаты, произведенные на основе белого сахара и на основе фруктозы по таким показателям, как массовая доля влаги, сухих веществ и сахара находятся в пределах норм, установленных стандартом.

Цукаты содержат витамины, минеральные вещества, сложные углеводы. Цукаты, изготовленные из овощей, имеют высокую пищевую ценность, в том числе за счет высокого содержания сахара, что ограничивает их

применение в составе диетических продуктов. Цукаты, изготовленные на основе сахарного сиропа, противопоказаны людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, ожирением, сахарным диабетом и рядом других распространенных в настоящее время заболеваний.

Пектиновые вещества определяли в соответствии с общепринятой методикой. В цукатах, произведенных из свеклы сорта «Бордо 237», содержится 3,1 % пектиновых веществ, сырой свекле – 3,078 % пектина. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что пектин в результате тепловой обработки не разрушается. При этом по данным, представленным в работе ученых Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета, пектин, содержащийся в термически обработанной свекле, имеет повышенные детоксикационные свойства по отношению к ионам тяжелых металлов по

Таблица 4
Результаты исследования органолептических показателей цукатов из овощей на основе фруктозы

Показатели	Вид цукатов		
	Цукаты свеклы	Цукаты моркови	Цукаты тыквы
Внешний вид	Кусочки овощей одинакового размера, не слипшиеся между собой	Кусочки овощей одинакового размера, не слипшиеся между собой	Кусочки овощей одинакового размера, не слипшиеся между собой
Вкус	Кисло-сладкий	Сладкий	Сладкий
Цвет	Бордовый	Ярко-оранжевый	Ярко-желтый
Консистенция	Плотная, без наличия комков выкристаллизовавшихся сахара	Плотная, без наличия комков выкристаллизовавшегося сахара	Плотная, без наличия комков выкристаллизовавшихся сахара

Таблица 5
Физико-химические показатели цукатов

Показатели, %	Цукаты					
	морковь		свекла		тыква	
	на основе белого сахара	на основе фруктозы	на основе белого сахара	на основе фруктозы	на основе белого сахара	на основе фруктозы
Массовая доля влаги	15,7	14,9	7,2	18,0	16,5	6,6
Сухие вещества	84,3	85,1	92,8	82,0	83,5	93,4
Фруктоза	5,2	70,7	3,8	70,7	18,1	80,7
Сахароза	74	8,2	75	5,3	75,5	9,1
Зольность	0,7	0,63	0,28	0,24	0,53	0,50

сравнению с пектином сырой свеклы [6].

На вкус, консистенцию и внешний вид готового продукта существенное влияние оказывает изменение массовой доли влаги в цукатах. Установлено, что полученные из овощей цукаты обладают оптимальными органолептическими показателями при массовой доле влаги: в цукатах свеклы – 18 %, в цукатах тыквы – 6,6 %, цукатах моркови – 14,9 %.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что отобранные сорта овощей характеризуются высоким содержанием пектиновых вещества, клетчатки, витаминов и минеральных веществ.

Результаты физико-химических исследований показали, что более перспективным овощным сырьем для производства йогурта являются цукаты, полученные из районированных сортов моркови «Витаминная», тыквы «Красавица», так как они содержат большее количество β -каротина и сырой клетчатки в сравнении с другими опытными образцами.

Из хозяйственно-ботанических сортов свеклы рекомендован сорт «Бордо 237», как имеющий лучшие органолептические показатели после изготовления цукатов.

Овощные цукаты имеют высокие органолептические показатели, так как при тепловой обработке сохраняется естественная окраска овощей, консистенция становится более плотной; вкусовые показатели улучшаются за счет введения в рецептуру сахарного сиропа.

Овощные цукаты, изготовленные на основе фруктозного сиропа, придадут йогурту диетические свойства.

Таким образом, использование цукатов из овощного сырья перспективно для производства кисломолочных напитков, в том числе йогурта.

Литература

1. Зяблицева, М.А. Влияние овощных цукатов на качество и безопасность йогуртов / М.А. Зяблицева, И.А. Долматова // *Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева*. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – Т. 1. – С. 255–258.
2. Долматова, И.А. Актуальность разработки кисломолочных напитков с овощными наполнителями / И.А. Долматова, М.А. Зяблицева // *Качество продукции, технологий и образования: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции*. – Магнитогорск: МиниТуп, 2012. – С. 322–326.
3. Ребезов, М.Б. *Микробиология молока и молочных продуктов [Текст]: учеб. пособие / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, Г.К. Альхамова*. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 132 с.
4. *Новые творожные изделия с функциональными свойствами: монография / М.Б. Ребезов, Г.К. Альхамова, Н.Н. Максимюк [и др.]*. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 94 с.
5. *Химический состав Российских пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна*. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
6. Ребезов, М.Б. *Обзор патентных источников кисломолочной продукции / М.Б. Ребезов, Г.Н. Нурымхан, С.Г. Канарейкина // Молодой ученый*. – 2015. – № 13. – С. 182–185.
7. Попова, М.А. *Кисломолочные продукты функционального назначения / М.А. Попова, М.Б. Ребезов, О.В. Несмеянова // Экономика и бизнес. Взгляд молодых*. – 2013. – № 1. – С. 491.
8. Gahruiea H.H., Eskandaria M.H., Mesbahia G., and Hanifpourb M.A. *Scientific and technical aspects of yogurt fortification: A review // Food Science and Human Wellness*, 2015, vol. 4, no. 1, pp. 1–8.
9. Unal G., Akalin A.S., Dinkci N., and Hayaloglu A.A., *Microstructural, textural, and sensory characteristics of probiotic yogurts fortified with sodium calcium caseinate or whey protein concentrate // Journal of Dairy Science*, 2012, vol. 95, no. 7, pp. 3617–3628.
10. Karam M.C., Gaiani C., Hosri Ch., Burgain J., and Scher J. *Effect of dairy powders fortification on yogurt textural and sensorial properties: a review // Journal of Dairy Research*, 2013, vol. 80, no. 4, pp. 400–409.
11. Kim S.J., Ahn J., Seok J.S., and Kwak H.S. *Microencapsulated Iron for Drink Yogurt Fortification // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 2003, vol. 16, no. 4, pp. 581–587.
12. Cavallini D.C., Rossi E.A. *Soy Yogurt Fortified with Iron and Calcium: Stability during the Storage // Alimentos e Nutricao, São Paulo State University*, 2009, vol. 20, no 1, pp. 7–13.
13. Velez-Ruiz J.F., Hernandez-Carranza P., and Sosa-Morales M. *Physicochemical and Flow Properties of Low-fat Yogurt Fortified with Cal-*

cium and Fiber // Journal of Food Processing and Preservation, 2013, vol. 37, no 3, pp. 210–221.

14. Hashim I.B., Khalil A.H., Afifi H.S. *Quality characteristics and consumer acceptance of yogurt fortified with date fiber // Journal of*

Dairy Science, 2009, vol. 92, no 11, pp. 5403–5407.

15. El-Kholy A.M., Osman M., Gouda A., and Ghareeb W.A. *Fortification of yoghurt with iron // World Journal of Dairy & Food Sciences, 2011, vol. 6, no 2, pp. 159–165.*

Долматова Ирина Александровна. Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (г. Магнитогорск), dl.alina@rambler.ru

Зайцева Татьяна Николаевна. Кандидат биологических наук, доцент кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (г. Магнитогорск), tatyananick@mail.ru

Зяблицева Мария Анатольевна. Лаборант кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (г. Магнитогорск), zyabliceva.mariy@bk.ru

Рябова Вера Федоровна. Старший преподаватель кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (г. Магнитогорск), mad_eln@mail.ru

Поступила в редакцию 10 февраля 2016 г.

DOI: 10.14529/food160210

INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF VEGETABLE RAW MATERIALS AND CANDIED VEGETABLES USED IN THE YOGURT PRODUCTION

I.A. Dolmatova, T.N. Zaitseva, M.A. Zyablitseva, V.F. Ryabova

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation

The article examines the applicability of recognized variety of vegetable raw materials and candied vegetables for the production of yoghurts. The vegetables growing across the Chelyabinsk region are valuable vegetable feed comprising biologically valuable ingredients: dietary fibers, vitamins, minerals, β -carotene, etc. Such a composition of raw materials will provide the final products with functional properties and allow recommending them for a wide range of consumers who live in harsh environments. Beet, carrot and pumpkin varieties, as well as candied vegetables made from them are examined. When determining the raw materials for the production of candied vegetables by the content of nutrients (β -carotene, the mass concentration of crude fiber) and organoleptic characteristics, the following varieties were selected: carrot variety "Vitamnaya", pumpkin variety "Krasavitsa" and beet variety "Bordo 237". The analysis of physicochemical characteristic indicates that the content of pectin substances is not changed during the heat treatment of raw materials. The candied vegetables made from selected vegetables are examined by their organoleptic, physicochemical and microbiological characteristics. The candied vegetables obtained from fresh raw materials have high organoleptic characteristics; the results of physicochemical studies conforms to standardized indicators. Microbiological characteristics of final products complies with the requirements of the Technical Regulations of the

Customs Union 021/2011 “On food safety”. To provide the candied vegetables with dietary properties the sugar, which is part of the syrup, is replaced with fructose. Determination of nutrition value shows the change in the proportion of digestible and non-digestible carbohydrates in favor of the latter. Apart from that, prospects of the utilization of candied vegetables based on sugar and fructose syrup for the enrichment of yoghurts with minerals, vitamins and dietary fiber are established in the article.

Keywords: functional products, yogurts, vegetable raw materials, candied vegetables, dietary fibers, marketing analysis, quality rating.

References

1. Zyablitseva M.A., Dolmatova I.A. [Impact of Candied Vegetables on Yogurt Quality and Safety]. *Aktual'nye problemy sovremennoy nauki, tekhniki i obrazovaniya: materialy 71-y mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Current Problems of Modern Science, Technology and Education: Proceedings of the 72. International Sci-Tech Conference], Magnitogorsk, 2013, vol. 1, pp. 255–258. (in Russ.)
2. Dolmatova I.A., Zyablitseva M.A. [Importance of the Sour Milk Drinks with Vegetable Fillers Development]. *Kachestvo produktsii, tekhnologii i obrazovaniya: materialy VII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [The Quality of the Production, Technology and Education: Proceedings of the VII All-Russian Research and Practice Conference], Magnitogorsk, 2012, pp. 322–326. (in Russ.)
3. Rebezov M.B., Miroshnikova E.P., Al'khamova G.K. *Mikrobiologiya moloka i molochnykh produktov* [Microbiology of Milk and Milk Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2011. 132 p.
4. Rebezov M.B., Al'khamova G.K., Maksimyuk N.N. et al. *Novye tvorozhnye izdeliya s funktsional'nymi svoystvami* [New Cottage Cheese Products with Functional Properties]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2011. 94 p.
5. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. (Eds.) *Khimicheskiy sostav Rossiyskikh pishchevykh produktov* [Chemical Composition of Russian Foodstuff]. Moscow, DeLi print Publ., 2002. 236 p.
6. Rebezov M.B., Nurymkhan G.N., Kanareykina S.G. [Review of Patent Sources of Sour Milk Products]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2015, no. 13, pp. 182–185. (in Russ.)
7. Popova M.A., Rebezov M.B., Nesmeyanova O.V. [Functional Purpose Sour Milk Products]. *Ekonomika i biznes. Vzglyad molodykh* [Economics and Business. View of Young], 2013, no. 1, p. 491. (in Russ.)
8. Gahruiea H.H., Eskandaria M.H., Mesbahia G., and Hanifpourb M.A. Scientific and technical aspects of yogurt fortification: A review. *Food Science and Human Wellness*, 2015, vol. 4, no. 1, pp. 1–8.
9. Unal G., Akalin A.S., Dinkci N., and Hayaloglu A.A., Microstructural, textural, and sensory characteristics of probiotic yogurts fortified with sodium calcium caseinate or whey protein concentrate. *Journal of Dairy Science*, 2012, vol. 95, no. 7, pp. 3617–3628.
10. Karam M.C., Gaiani C., Hosri Ch., Burgain J., and Scher J. Effect of dairy powders fortification on yogurt textural and sensorial properties: a review. *Journal of Dairy Research*, 2013, vol. 80, no. 4, pp. 400–409. DOI: 10.1017/s0022029913000514
11. Kim S.J., Ahn J., Seok J.S., and Kwak H.S. Microencapsulated Iron for Drink Yogurt Fortification. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 2003, vol. 16, no. 4, pp. 581–587. DOI: 10.5713/ajas.2003.581
12. Cavallini D.C., Rossi E.A. Soy Yogurt Fortified with Iron and Calcium: Stability during the Storage. *Alimentos e Nutricao*, São Paulo State University, 2009, vol. 20, no 1, pp. 7–13.
13. Velez-Ruiz J.F., Hernandez-Carranza P., and Sosa-Morales M. Physicochemical and Flow Properties of Low-fat Yogurt Fortified with Calcium and Fiber. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2013, vol. 37, no 3, pp. 210–221. DOI: 10.1111/j.1745-4549.2011.00638.x
14. Hashim I.B., Khalil A.H., Afifi H.S. Quality characteristics and consumer acceptance of yogurt fortified with date fiber. *Journal of Dairy Science*, 2009, vol. 92, no 11, pp. 5403–5407. DOI: 10.3168/jds.2009-2234
15. El-Kholy A.M., Osman M., Gouda A., and Ghareeb W.A. Fortification of yoghurt with iron. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 2011, vol. 6, no 2, pp. 159–165.

Irina A. Dolmatova, Candidate of Sciences (Agriculture), Assistant Professor of the Department of Standardization, Certification and Food Technology, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, dl.alina@rambler.ru

Tatiana N. Zaitseva, Candidate of Sciences (Biology), Assistant Professor of the Department of Standardization, Certification and Food Technology, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, tatyananick@mail.ru

Maria A. Zyablitseva, Laboratory Assistant of the Department of Standardization, Certification and Food Technology, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, zyabliceva.mariy@bk.ru

Vera F. Ryabova, Senior lecturer of the Department of Standardization, Certification and Food Technology, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, mad_eln@mail.ru

Received 10 February 2016

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Исследование свойств овощного сырья и цукатов, используемых при производстве йогуртов / И.А. Долматова, Т.Н. Зайцева, М.А. Зяблицева, В.Ф. Рябова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2016. – Т. 4, № 2. – С. 77–85. DOI: 10.14529/food160210

FOR CITATION

Dolmatova I.A., Zaitseva T.N., Zyablitseva M.A., Ryabova V.F. Investigation of the Properties of Vegetable Raw Materials and Candied Vegetables Used in the Yogurt Production. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2016, vol. 4, no. 2, pp. 77–85. (in Russ.) DOI: 10.14529/food160210
