

УДК 604.4; 62.13.99

Использование топинамбура для производства порошкообразного заменителя кофе

Канд. техн. наук Л. С. БАЙДАЛИНОВА¹, В. А. МЕЛЬНИКОВА²

¹ls.baydalinaova@gmail.com, ²yuyake@mail.ru

Калининградский государственный технический университет
236022, Россия, Калининград, Советский пр., 1

Проведены исследования по созданию технологии изготовления из топинамбура порошкообразного заменителя кофе. Исследование топинамбура различных сроков сбора и размеров, выращенного в Калининградском регионе, свидетельствует о целесообразности его использования при производстве заменителя кофе, получившего название «Bietola». Разработанная технология не требует как трудоемкой очистки топинамбура, так и необходимости сортировать клубни по размерам. Исходя из результатов исследований, рекомендуется использовать топинамбур позднего сезона сбора. Обоснована возможность использования для производства замороженного сырья. Подобранные технологические режимы приготовления заменителя кофе обеспечивают максимальную сохранность биологически активных компонентов топинамбура. Для получения экспериментальных данных проводили комплекс химических, физико-химических и микробиологических исследований. При доступном методе измельчения удалось достичь размеров частиц в среднем 216 мкм. Этого не достаточно, о чем свидетельствует недостаточная экстрагируемость целевых веществ — не превышает 20,0%. В ходе разработанной технологии получен продукт, обладающий функциональными свойствами и соответствующий требованиям гигиены и санитарии согласно СанПиН 2.3.2.1078–01 раздел 1.6.11 (токсичные элементы, радионуклиды), СанПиН 2.3.2.1078–01 раздел 1.6.1 (пестициды) и ТР ТС 021/2011 раздел 1.7 (КМАФАнМ, БГКП, плесени, дрожжи). В процессе хранения заменителя кофе «Bietola» отмечается отсутствие у него способности слеживаться, что является положительной характеристикой в сравнении с другими подобными продуктами. При употреблении напиток способен быстро насыщать организм. Содержание в напитке «Bietola» углевода инулина в количестве не менее 10,8% позволяет рекомендовать полученный заменитель кофе в первую очередь людям с сахарным диабетом 2-ого типа, а также людям с заболеваниями нервной системы, гипертонией, бессонницей.

Ключевые слова: сахарный диабет, инулин, топинамбур, заменитель кофе.

Информация о статье

Поступила в редакцию 07.10.2015, принята к печати 29.01.2016

doi: 10.21047/1606-4313-2016-16-1-13-18

Ссылка для цитирования

Байдалинова Л. С., Мельникова В. А. Использование топинамбура для производства порошкообразного заменителя кофе // Вестник Международной академии холода. 2016. № 1. С. 13–18.

The use of Jerusalem artichoke for coffee substitute manufacture

Ph. D. L. S. BAYDALINOVA¹, V. A. MELNIKOVA²

¹ls.baydalinaova@gmail.com, ²yuyake@mail.ru

Kaliningrad State Technical University
236022 Russia, Kaliningrad, Sovietsky prospect 1

The article deals with the ways of coffee substitute manufacture with the use of Jerusalem artichoke powder. Jerusalem artichoke of different size and harvest times grown in Kaliningrad Region has been analyzed. The research results prove its usability when making Bietola coffee substitute. The method proposed doesn't require both time-consuming peeling and grading. The experimental results show that late varieties of Jerusalem artichoke are recommended to use. The use of frozen raw materials is substantiated. The suggested method for coffee substitute manufacture allows preserving biologically active components of Jerusalem in a most effective way. Chemical, physicochemical and microbiological analyses of the product have been made. The grinding method available allows obtaining particle size of 216 mcm on the average. This size is shown not to be sufficient as extractability of the target substances is low (not more than 20%). The functional product obtained experimentally meets hygienic requirements of the Russian Federation (in terms of toxic substances, pesticides, radionuclide, molds, and yeasts content). Bietola coffee substitute has no signs of caking during storage that proves its advantages over the analogous products. The drink is shown to be of great nutritive value. Bietola containing at least 10.8% of inulin makes the drink recommendable for people with diabetes of II type, hypertonia, insomnia and nervous disorders.

Keywords: diabetes, inulin, Jerusalem artichoke, coffee substitute.

Среди пищевых продуктов достаточно значительна доля функциональных продуктов, производство их увеличивается. Функциональные свойства определяются комплексом физиологически активных веществ, обладающих способностью оказывать медико-биологический эффект на процессы обмена веществ в организме человека. В связи с этим разработка биотехнологии продуктов функционального назначения способствует решению проблемы улучшения рационов диетического, лечебно-профилактического и реабилитационного питания, что является важной и актуальной задачей современной пищевой промышленности.

Цель работы — получение углубленных знаний по химическому составу топинамбура, предназначенного для производства заменителя кофе.

При проведении исследований ставились следующие задачи:

- исследовать химический состав топинамбура, выращенного в Калининградском регионе;
- обосновать возможность приготовления из топинамбура продукта типа заменителя кофе;
- исследовать изменения физико-химических свойств топинамбура в зависимости от сроков сбора и размеров клубней;
- подобрать технологические режимы приготовления заменителя кофе, обеспечивающие максимальную сохранность биологически активных компонентов исходного сырья;
- получить заменитель кофе из топинамбура и исследовать его физико-химические свойства;
- исследовать полученный заменитель кофе из топинамбура по показателям безопасности.

Среди тяжелых заболеваний у населения нашей страны часто встречаемым является сахарный диабет. Сахарный диабет — одно из наиболее тяжелых и распространенных заболеваний эндокринной системы человека. На сегодняшний день по данным Всемирной организации здравоохранения в России сахарным диабетом страдает около 9,6 миллионов человек. Причем прогнозы специалистов неутешительны: к 2025 г. эта цифра может увеличиться до 10 млн, что составит 8–10% от всего населения России.

Только в Калининградской области по данным на 2013 г. диабетом I и II типа страдало более 20 тыс. пациентов, а ежегодный прирост больных составляет 6–8%. И это по данным официальной статистики. Специалисты же заявляют, что на самом деле количество людей с данным диагнозом больше в разы.

Наиболее широко распространенная форма заболевания — сахарный диабет II типа, который характеризуется нарушением действия инсулина (инсулинорезистентность) и секреции инсулина. Сахарный диабет II типа может развиваться в любом возрасте, но чаще это происходит после 40 лет [1].

Для управления заболеванием, предотвращения развития тяжелых и зачастую необратимых последствий и повышения качества своей жизни пациентам необходимо, в первую очередь, изменить рацион питания.

Диетотерапия при сахарном диабете II типа должна отвечать следующим требованиям [2]: исключение рафинированных углеводов (сахар, мед, варенье и т. д.);

низкое потребление насыщенных жиров, причем общее количество потребляемого жира не должно превышать 30–35% суточной энергетической потребности; углеводы должны обеспечивать 50–60%, белки — не более 15% калорийности суточного рациона. Рекомендуется преимущественное потребление сложных углеводов и продуктов, богатых растворимыми волокнами.

Наряду с учетом состояния углеводного обмена необходимо также учитывать степень нарушения липидного обмена и уровень артериального давления, поскольку после гипергликемии эти факторы являются главными в развитии сердечно-сосудистых осложнений сахарного диабета [3].

Одним из широко известных и рекомендуемых представителей диетических продуктов является топинамбур [4]. Богатый аминокислотный состав (аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин) и биохимический состав (микро- и макроэлементы, необходимые для нормального функционирования организма человека — калий, магний, железо, а также витамины и содержащиеся в большом количестве в топинамбуре клетчатка и пектиновые вещества) делают растение незаменимым для создания продуктов здорового питания, либо производства на его основе высокоэффективных лечебно-профилактических форм.

Применение сока топинамбура при повышенной кислотности желудка быстро снижает ее уровень, нормализуя пищеварения и ослабляя симптомы заболеваний желудочно-кишечного тракта. Инулин, его производные вместе с незаменимыми аминокислотами и ферментами обеспечивают восстановление метаболических изменений в миокарде и нарушениях сердечного ритма человека, способствуют существенному снижению уровня холестерина в крови, повышению общего тонуса организма и восстановления сосудов при гипертонической болезни и сахарном диабете, что в свою очередь, способствует снижению вероятности инфарктов, инсультов и иных сосудистых заболеваний. Прием отваров топинамбура снижает уровень сахара в крови, а также способствуют повышению гемоглобина и снижению образования тромбов.

Содержащиеся в клубнях топинамбура вещества обладают противовоспалительными свойствами, нормализуют обмен веществ, снижают аппетит, способствуют быстрому насыщению организма во время приема пищи. Поэтому топинамбур показан людям среднего и пожилого возраста, страдающим от избыточного веса. Препараты на основе топинамбура не только выводят большую часть соединений тяжелых металлов из организма, которые попадают из окружающей среды, но и способны препятствовать их отложению [5].

Исследования по использованию топинамбура для производства разного рода напитков, позволили А. А. Чумак [6] разработать рецептуры и технологии специализированных сухих концентратов напитков из топинамбура и свеклы (концентраты горячих напитков со вкусом и ароматом кофе), содержащие защитные нутриенты, для работников нефтяной отрасли и АЗС, а также населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях. Разработанные

Таблица 1

Физико-химические показатели топинамбура Калининградского региона трех сезонов сбора

Сезон выкапывания	Компоненты, %						
	Влага	Сухие вещества	В том числе				
			Белок	Жир	Зола	Углевод инулин	Пищевые волокна
Осень	72,80	27,20	2,43	0,73	1,20	6,14	16,7
Позднеосенний период	74,11	25,89	3,13	0,17	0,85	7,01	14,72
Весна	78,89	21,11	3,09	1,43	1,48	5,10	10,01

рецептуры специализированных концентратов напитков включали в себя введение витаминного премикса «Элевит С2».

Исследование биопотенциала топинамбура позволило специалистам кафедры пищевой биотехнологии КГТУ разработать технологическое решение по приготовлению из него порошкообразного пищевого продукта, который можно отнести к категории заменителей кофе. При разработке технологии, в качестве сырья использован топинамбур, произрастающий на территории Калининградской обл.

Климатические условия Калининградского региона позволяют эффективно выращивать топинамбур. Районированным сортом является «Ленинградский». Основной сбор (выкапывание) клубней производится осенью. Однако, в процессе хранения клубней происходит интенсивное испарение влаги, за счет быстрого увядания происходят потери массы, ослабление консистенции и ухудшение технологических характеристик клубней. Достаточно высокая температура в зимний период в Калининградском регионе позволяет оставлять клубни в грунте и собирать их поздней осенью или даже весной.

В работе применялись стандартные и специальные, опубликованные в литературе, методы анализа. Для получения экспериментальных данных в процессе исследования проводили комплекс химических, физико-химических и микробиологических исследований. Содержание белкового азота (N_6) определяли по методу Кьельдаля на аппарате Kjeltex TM 2300, жира — на аппарате Сокслета, массовую долю влаги и золы — по ГОСТ 52088–2003. Метод определения клетчатки основан на гидролизе легкорастворимых углеводов растворами серной кислоты и едкого натра с последующим их удалением, промывке и очистке нерастворимого осадка. Для количественного определения инулина в топинамбуре использовали метод Бертрона-Офнера.

Хлорогеновую кислоту измеряли при длине волны 251–254 нм на приборе Shimadzu. Подготовку проб вели следующим образом: навеску измельченного сы-

Таблица 2

Зависимость физико-химических показателей топинамбура Калининградского региона (весеннего сезона сбора) от массы клубней

Компоненты, %	Масса исследуемых клубней весеннего сбора, г		
	10–50	50–90	90 и выше
Влага	78,76	80,60	77,86
Белок	1,27	1,23	1,15
Жир	0,15	0,07	0,20
Зола	1,07	1,36	1,55
Углевод инулин	10,8	7,82	9,48
Клетчатка	2,05	2,10	1,65
Пектин	5,90	6,82	6,29
Хлорогеновая кислота	+	+	+

рья 10 г помещают в круглодонную колбу вместимостью 200 мл, прибавляют 70 мл 70%-го спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 1 ч с момента закипания водно-спиртовой смеси, экстракцию повторяют дважды. Извлечения охлаждают, объединяют и фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 250 мл и доводят объем тем же растворителем до метки [7, 8].

В табл. 1, 2 представлены данные по химическому составу клубней, выращенного в Калининградском регионе, топинамбура в зависимости от времени сбора урожая и массы клубней, а также результаты анализа замороженного топинамбура после продолжительного хранения (табл. 3).

Как видно из табл. 1, топинамбур осеннего сбора содержит меньшее количество влаги, следовательно, больше сухих веществ. При нахождении в почве (топинамбур позднеосеннего сбора) отмечается снижение содержания клетчатки (пищевых волокон) и накопление углевода инулина. Выдерживание в почве клубней топинамбура до весны (топинамбур весеннего сбора) сопровождается расходом инулина. При этом уменьшается содержание сухих веществ.

Таблица 3

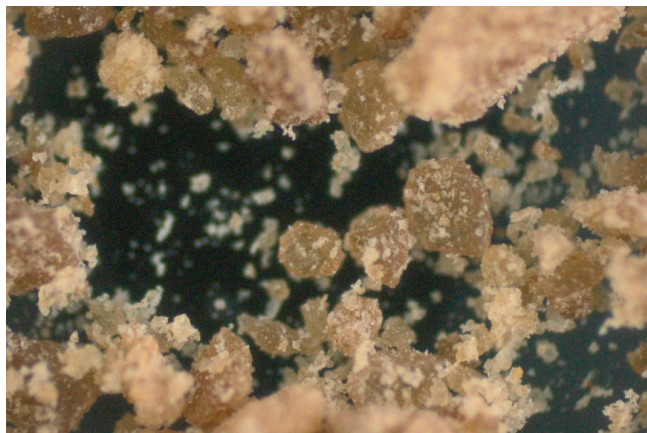
Физико-химические показатели замороженного топинамбура Калининградского региона

	Компоненты, %						
	Влага	Сухие вещества	В том числе				
			Белок	Жир	Зола	Углевод инулин	Пищевые волокна
Топинамбур замороженный (после хранения)	73,75	26,25	2,83	0,74	1,62	5,98	15,08

Таблица 4

**Технологические режимы процесса
изготовления заменителя кофе**

Технологические процессы	Параметры технологических процессов	
	Температура, °C	Продолжительность, мин
Ферментация	19–22	60
Сушка	83,8	525
Обжаривание	≤ 200	10



Структура поверхности частиц порошкообразного заменителя кофе из топинамбура (увеличение 400 раз, микроскоп Olimpus U-RFL-T)

Таблица 5

**Результаты испытаний порошкообразного
заменителя кофе из топинамбура
по показателям безопасности**

Наименование определяемого показателя	Результаты испытаний	Допустимые значения
<i>Токсичные элементы</i>		
Свинец, мг/кг	0,20±0,04	1,0
Мышьяк, мг/кг	0,010±0,02	1,0
Кадмий, мг/кг	0,02±0,01	0,05
Ртуть, мг/кг	<0,01	0,02
<i>Пестициды</i>		
Гексахлорциклогексан (α-, β-, γ- изомеры) мг/кг	0,0007±0,0001	0,1
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	0,0014±0,0003	0,1
<i>Радионуклиды</i>		
Цезий-137, Бк/кг	<10,60	300
Стронций-90, Бк/кг	<10,29	100

Таблица 6

**Микробиологические показатели
порошкообразного заменителя кофе из топинамбура**

Наименование определяемого показателя	Допустимые значения	Результаты испытаний
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10 ⁴	4×10 ² КОЕ /г
БГКП (колиформы)	Не допускаются в 1 г	Не обнаружено
Патогенные, в том числе сальмонеллы	Не допускаются в 25 г	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г	Не более 100	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 100	Не обнаружено

Исходя из результатов эксперимента (табл. 2), можно считать, что масса клубней не имеет существенного значения при направлении корнеплодов для производства заменителя кофе.

Известно, что топинамбур переносит температуры в грунте до минус 50 °C. Рассматривая процесс замораживания сырья в качестве основного способа его сохранения, было проведено определение его физико-химических свойств (табл. 3).

Как видно из данных табл. 1, 3, замороженный топинамбур по своим характеристикам незначительно отличается от свежескопанного сырья. Полученные данные позволяют рекомендовать хранение предназначенного к использованию в технологии заменителя кофе «Bietola» топинамбура в замороженном виде.

Важным фактором для топинамбура, как сырья для приготовления заменителя кофе, является наличие хлорогеновой (5-кофеоилхинной) кислоты, во всех образцах как осеннего, так и остальных периодов сбора. При обработке зерен натурального кофе хлорогеновая кислота под действием высоких температур становится одним из ключевых веществ, отвечающих за вкусо-ароматические характеристики будущего напитка [9]. Так же по некоторым данным она обладает сильными антиоксидантными свойствами. В связи с этим присутствие хлорогеновой кислоты в топинамбуре является положительным фактором в химическом составе регионального сырья.

Проанализировав полученные данные, можно заключить, что в среднем качество топинамбура Калининградской обл. стабильно и его характеристики не сильно изменяются в зависимости от сезона сбора и массы клубней. Это делает региональный топинамбур пригодным для производства.

Технология приготовления порошкообразного заменителя кофе включает следующие стадии: мойку топинамбура с последующей санобработкой, измельчение до состояния стружки, ферментацию в течение одного часа с целью частичного гидролиза нерастворимых субстратов, сушку, обжарку полуфабриката при соответствующей температуре с целью формирования купажа напитка, измельчение полученного материала [10]. Подобранные технологические режимы приготовления заменителя кофе обеспечивают максимальную сохранность биологически активных компонентов исходного сырья (табл. 4).

Готовый заменитель кофе, получивший название «Bietola», после помола имеет вид равномерно окрашенной массы, светло-коричневого цвета. Порошок не гигроскопичен. Значение pH приготавливаемого из него напитка 6,0. Структура поверхности частиц порошкообразного заменителя кофе «Bietola» при использовании сканирующей электронной микроскопии, показана на рисунке. Можно отметить однородное окрашивание продукта, и лишь небольшие колебания в цвете. При доступном методе измельчения удалось достичь размеров частиц в среднем 216 мкм. Этого не достаточно, о чем свидетельствует недостаточная экстрагируемость целевых веществ — не превышает 20,0%.

Полученный продукт имеет следующие органолептические и физико-химические показатели:

Вкус — кофейный, сладковатый;
 Цвет — от светло- до темно-коричневого;
 Запах — кофейный с карамельным оттенком;
 Консистенция — сухой порошок;
 Внешний вид — сухой порошок без посторонних примесей;

Влажность — $\leq 4,00\%$;

Содержание общей золы — $5,55\%$;

Содержание экстрактивных веществ — $\leq 20,00\%$.

Заменитель кофе «Bietola» по показателям безопасности, приведенным в табл. 5, 6, был исследован в аккредитованной лаборатории Атлантического научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии.

Из данных табл. 5, 6 видно, что разработанный продукт не превышает допустимых пределов показателей и по безопасности соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078–01 раздел 1.6.11 (токсичные элементы, радионуклиды), СанПиН 2.3.2.1078–01 раздел 1.6.1 (пестициды) и ТР ТС 021/2011 раздел 1.7 (КМА-ФАНМ, БГКП, плесени, дрожжи).

Таким образом установлено, что топинамбур является хорошим сырьем для производства продукта из категории заменителей кофе, обеспечивает получение безопасного продукта.

В процессе хранения заменителя кофе «Bietola» отмечается полное отсутствие у него способности слеживаться, что является положительной характеристикой в сравнении с другими подобными продуктами. При употреблении напиток способен быстро насыщать организм.

Исследование топинамбура Калининградского региона свидетельствует о целесообразности его использования при производстве заменителя кофе «Bietola».

Разработанная технология не требует как трудоемкой очистки топинамбура, так и необходимости сортировать клубни по размерам. Исходя из результатов исследований, рекомендуется использовать топинамбур позднего сбора. Допускается использовать для производства замороженное сырье.

В ходе разработанной технологии получен продукт, обладающий функциональными свойствами и соответствующий требованиям гигиены и санитарии согласно СанПиН 2.3.2.1078–01. По показателям безопасности напиток «Bietola» отвечает требованиям Технического регламента таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Содержание в напитке «Bietola» углеводов инулина в количестве не менее $10,8\%$ позволяет рекомендовать полученный заменитель кофе в первую очередь людям с сахарным диабетом 2-ого типа, а также людям с заболеваниями нервной системы, гипертонией, бессонницей, работникам умственного и физического труда, испытывающим повышенные психоэмоциональные нагрузки в сфере своей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. 2015. Vol. 38, No 1.

2. Баранова А. Г., Зайко Г. М. Специализированные продукты питания для профилактики сахарного диабета // Сборник всероссийской научно-практической конференции «Инновации в развитии сферы общественного питания». — Красноярск. 2013. С. 38–41.
3. Roglic G, Unwin N, Bennett PH, Mathers C, Tuomilehto J, Nag S. The burden of mortality attributable to diabetes: realistic estimates for the year 2000. *Diabetes Care*, 2005, 28 (9). P. 2130–2135.
4. Бывалец О. А., Потребя Е. Ю., Шаталов И. Ю. Особенности эффективного получения пектина из свекловичного жома и возможность его применения в молочной промышленности // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Физика и химия. 2014, № 1. С. 81–84.
5. Авилова И. А., Беляев А. Г. Разработка кисло-молочных продуктов лечебно-профилактической направленности с использованием сырья растительного происхождения // Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров. Курск, 2015. С. 10–13.
6. Чумак А. А. Разработка технологии специализированных сухих пищевых концентратов напитков и оценка их потребительских свойств. / Автореф. дисс... канд. техн. наук. Краснодар, 2009.
7. Моделирование процесса распылительной сушки суспензии протеинового зеленого концентрата (ПЗК) / Шевцов А. А., Дерканосова А. А., Коротаева А. А., Муравьев А. С. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 1 (63). С. 51–57.
8. Жукова О. Л., Абрамов А. А., Даргаева Т. Д. Изучение фенольного состава подземных органов сабельника болотного // Вестник московского университета. Серия Химия. 2006, № 5. С. 342–345.
9. Левицкий А. П., Вертикова Е. К., Селиванская И. А. Хлорогеновая кислота: биохимия и физиология // Микробиология и биотехнология. 2010, № 2. С. 6–20.
10. Байдалинова Л. С., Мельникова В. А. Разработка технологии порошкообразного пищевого продукта — заменителя кофе // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 5. С. 41–44.

References

1. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. 2015. Vol. 38, No 1.
2. Baranova A. G., Zayko G. M. Specialized food for the prevention of diabetes. Collection of Russian National scientific conference «Innovations in the development of public catering». Krasnoyarsk. 2013. (in Russian)
3. Roglic G, Unwin N, Bennett PH, Mathers C, Tuomilehto J, Nag S et al. The burden of mortality attributable to diabetes: realistic estimates for the year 2000. *Diabetes Care*, 2005, 28 (9). P. 2130–2135.
4. Byvalets O. A., Shatalov I. Y. Features of efficiently producing pectin from sugar beet pulp and the possibility of its use in the dairy industry. *Proceedings of the South-Western State University. Physics and Chemistry series*. 2014, No 1. (in Russian)
5. Avilova I. A., Belyaev A. G. Development fermented milk products medical preventative from raw materials of vegetable

- origin. *Technology of food supply and examination of goods*. Kursk, 2015. (in Russian)
6. Chumak A. A. Development of technology for specialized dry food concentrates, drinks and an assessment of their consumer properties. Dissertation Autoabstract on scientific degree of candidate technical sciences. Krasnodar. 2009. (in Russian)
 7. The modeling of spray drying of a suspension of green protein concentrate (PGCs) / Shevtsov A. A., Derkanosova A. A., Korotaeva A. A., Muravyov A. S. / Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta enzhenernih tekhnologiy [Proceedings the Voronezh state University of engineering technologies]. 2015. No. 1 (63). p. 51–57. (in Russian)
 8. Zhukov O. L., Abramov A. A. Study of phenolic composition of the underground organs of *Comarum palustre*. *Bulletin of Moscow University. Chemistry Series*. 2006, No 5.
 9. Levitsky A. P., Vertikova E. K. Chlorogenic acid: biochemistry and physiology. *Microbiology and Biotechnology*. 2010, No 2. (in Russian)
 10. Baidalinova L. S., Melnikova V. A. Technology of producing a powdery food product — coffee substitute. *Proceedings of the higher educational institutions. Food technology*. 2014, No 5. (in Russian)



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Участие в конференции позволит Вам расширить свои знания и навыки как специалиста отрасли с получением **документа установленного образца – Удостоверения о повышении квалификации.**

Международная конференция

СОВРЕМЕННЫЙ ХЛЕБОЗАВОД

Ингредиенты / оборудование / технологии

14–15.04.2016, Санкт-Петербург

Регистрация и подробная информация на сайте

www.bakery2016.sfera.fm

или по тел. **+7 (812) 70-236-70, 70-236-30**

Конференция проводится при поддержке:

 УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Организатор:

 **сфера**
МОДЕРНИЗМ ДОМ