

УДК 637.1

Исследование влияния гидролизата сывороточных белков на органолептические показатели основ кислородных коктейлей

Канд. техн. наук А. Л. НОВОКШАНОВА

alla.novok@yandex.ru

Вологодская ГМХА им. Н. В. Верещагина
160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2

Канд. техн. наук Н. В. НЕПОВИННЫХ

nneprovinnikh@yandex.ru

Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова
410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1

Канд. биол. наук Д. В. АБРАМОВ

uglich.dva@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия
152613, г. Углич, Красноармейский бульвар, 19

Энтеральная оксигенотерапия в виде приема кислородных коктейлей в настоящее время используется в медицине в качестве лечения и профилактики различных заболеваний у детей и взрослых. Целью работы явилось улучшение формулы пищевой и биологической ценности кислородного коктейля комбинированного состава путем введения в белково-углеводную основу гидролизата сывороточных белков (ГСБ). Исследованы органолептические показатели белково-углеводных основ для приготовления кислородных коктейлей при различных дозах ГСБ. В опытные образцы молочной сыворотки вносили ГСБ в количестве от 1 до 5% с шагом 1%. В качестве контроля использовали молочную сыворотку без ГСБ. Результаты показали, что даже 1% ГСБ может ощущаться на вкус, а внесение ГСБ более 3% не приемлемо. Для улучшения органолептических показателей основы кислородного коктейля, обогащенной ГСБ, решено сочетать молочную сыворотку с фруктово-ягодными соками. Определены органолептические отклонения, снижающие качество белково-углеводных основ с ГСБ. Приемлемым по органолептическим показателям для создания основы кислородного коктейля является соотношение молочной сыворотки и сока 50:50. В этом случае даже при дозе ГСБ 3% вкусо-ароматические характеристики смеси оцениваются достаточно высоко. Обработка экспериментальных данных с учетом весовых коэффициентов показала, что с увеличением дозы ГСБ, итоговая оценка всех опытных образцов уменьшается. Органолептическую оценку фиксировали по каждому критерию и суммировали в виде итоговой оценки в баллах в дегустационной карте. Установлена максимальная доза внесения ГСБ в белково-углеводную основу для производства кислородных коктейлей. Допустимой дозой ГСБ является количество 1–3% от общего объема белково-углеводной основы.

Ключевые слова: энтеральная оксигенотерапия, гидролизат сывороточного белка, молочная сыворотка, некрахмальные полисахариды.

Информация о статье

Поступила в редакцию 04.12.2015, принята к печати 20.04.2016

doi: 10.21047/1606-4313-2016-15-2-4-9

Ссылка для цитирования

Новокшанова А. Л., Неповинных Н. В., Абрамов Д. В. Исследование влияния гидролизата сывороточных белков на органолептические показатели основ кислородных коктейлей. // Вестник Международной академии холода. 2016. № 2. С. 4–9.

The influence of whey protein hydrolysate on organoleptic characteristics of oxygen cocktails basis

Ph. D. A. L. NOVOKSHANOVA

VSDFA by N. V. Vereshchagin

160555, Russia, Vologda, v. Molochnoe, Shmidta str., 2

Ph. D. N. V. NEPOVINNYKH

Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov

410012, Russia, Saratov, Teatralnaia square, 1

Ph. D. D. V. ABRAMOV

All-Russian research institute of butter manufacture and cheese making

152613, Russia, Uglich, Krasnoarmeysky Boulevard, 19

Enteral oxygen therapy in the form of taking oxygen cocktails is now widely used in medicine as a treatment and prevention of various diseases for children and adults. The aim of the work is to improve the formula of nutritional and biological value of oxygen cocktails of combined structure by introduction whey proteins hydrolysate (WPH) into the protein-carbohydrate basis of the product. Organoleptic characteristics of the protein-carbohydrate basis have been studied at various doses of WPH for the preparation of oxygen cocktails. WPH has been added to the test samples in the amount of 1–5% with the incremental step of 1%. Dairy whey without WPH has been a control sample. The results have demonstrated that even 1% of WPH can be tasted, while the introduction of more than 3% of WPH is generally not acceptable. To improve the organoleptic characteristics of the oxygen cocktail basis enriched with WPH it has been decided to combine dairy whey with fruit and berry juices. The sensory abnormalities reducing the quality of the protein-carbohydrate basis with WPH have been defined. In terms of the organoleptic properties the 50:50 ratios of whey protein and juice is proper to make the oxygen cocktail basis. In this case the taste and aroma of the mix are perceived as very pleasant ones even after 3% introduction of WPH. The experimental data processing in view of the weight factors has demonstrated that the increasing +WPH dose reduces the final rating of all the experimental samples. The organoleptic rating of each parameter has been fixed and then all the ratings have been summed up as the final ball mark in the tasting card. The maximum dose of the WPH addition to the protein-carbohydrate basis for the production of oxygen cocktails has been determined. The allowed amount of WPH is 1–3% based on the total weight of the protein-carbohydrate basis.

Keywords: enteral oxygen therapy, whey protein hydrolysate, dairy whey, non-starch polysaccharides.

С увеличением числа алиментарно-зависимых заболеваний в последние десятилетия, значение диетологических аспектов в повседневной жизни, в реабилитации больных и для целевых групп населения все больше укрепляется.

Все направления пищевых технологий активно заполняют нишу функциональных и специализированных продуктов. Одним из таких примеров служат кислородные коктейли комбинированного состава с использованием, в качестве основы, молочной сыворотки и, в качестве стабилизаторов пены, некрахмальных полисахаридов различной природы [1].

Проведенные ранее успешные клинические исследования, разработанных кислородсодержащих продуктов с пищевыми волокнами, с целью оценки влияния на состояние здоровья кардиологических больных, стимулируют продолжение работ в этом направлении [2].

Цель данной работы — улучшение формулы пищевой и биологической ценности кислородного коктейля комбинированного состава путем введения в белково-углеводную основу гидролизата сывороточных белков.

Гидролизат сывороточных белков (ГСБ) — натуральный продукт, отличающийся высоким содержанием свободных незаменимых аминокислот, биологически активных низкомолекулярных пептидов и пониженной аллергенностью на молочные белки. Использование ГСБ актуально для решения такой проблемы, как дефицит биологически полноценных белков животного происхождения в рационе населения большинства стран, включая Россию. По данным ВОЗ, состав молочных белков и, особенно, сывороточных белков, максимально приближен по аминокислотному набору к идеальному белку. Это служит основанием для использования ГСБ в производстве функциональных продуктов питания [3, 4].

Работы ведутся совместно с Саратовским ГМУ им. В. И. Разумовского, Саратовским ГАУ и Вологодским ГМХА им. Н. В. Верещагина в рамках научно-исследовательской темы «Разработка многофункциональных продуктов для спортивного питания на молочной основе».

Объектом исследования служит ГСБ производства Всероссийского научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия (г. Углич). Данный ГСБ отличается значительной глубиной гидролиза — около 60%, прошел клинические испытания в медицинских учреждениях для лечения и реабилитации больных с различной степенью белково-энергетической недостаточности. Рекомендован при комплексном лечении хронического гепатита, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, сахарного диабета, дисбактериоза и синдрома раздраженного кишечника [5].

Несмотря на такие достоинства ГСБ, они находят ограниченное применение в молочной промышленности из-за неприятного вкуса и альбуминового запаха, которые проявляются при внесении ГСБ в продукты. Органолептические пороки возникают из-за присутствия пептидов разной длины цепи, некоторые из которых обладают горьким вкусом [6].

В связи с этим авторами предварительно проведены исследования влияния ГСБ на органолептические показатели основ кислородных коктейлей. Основная задача на данном этапе — установление максимальных количеств ГСБ, при внесении которых в основу коктейля будут сохраняться хорошие органолептические показатели.

В качестве молочной основы кислородного коктейля использована молочная сыворотка, получаемая при производстве творога.

Молочная сыворотка не оказывает побочных отрицательных воздействий на организм, практически не имеет противопоказаний к использованию. Она оказывает активное стимулирующее влияние на секреторную функцию пищеварительных органов: желудка, кишечника, поджелудочной железы, печени и может применяться с лечебной целью.

Химический состав молочной сыворотки богат и разнообразен. Он включает более 200 эссенциальных компонентов. Экспериментальным путем подтверждено, что сыворотка молочная является полноценным по аминокислотному составу сырьем, так как содержит все незаменимые аминокислоты, что придает продуктам, приго-

товленным с использованием молочной сыворотки, функциональные свойства [7–9].

Несмотря на ценный состав молочной сыворотки, она очень ограниченно используется в производстве пищевых продуктов. Об этом парадоксе говорят многие отечественные и зарубежные специалисты [9, 10]. Возможности молочной сыворотки в настоящее время не реализуются в полной мере. Поэтому любой способ найти им применение, особенно в пищевых технологиях, всегда приветствуется.

Для органолептической оценки была создана специальная комиссия. На первом этапе исследовали влияние ГСБ на органолептические показатели молочной сыворотки. Анализ состава и технологических показателей всех образцов молочной сыворотки, представленных в табл. 1, показал их соответствие требованиям действующего стандарта [11].

Было подготовлено несколько серий образцов из разных партий сыворотки. В опытные образцы молочной сыворотки вносили ГСБ в количестве от 1 до 5% с шагом 1%. В качестве контроля использовали молочную сыворотку без ГСБ.

Поскольку действующий стандарт органолептической оценки [12] не предусматривает показатели вкуса и аромата для продуктов из молочной сыворотки, и для разрабатываемого продукта еще не установлены требования по органолептическим показателям, экспертами детально описаны особенности вкуса, запаха, внешнего вида и консистенции и предложены органолептические отклонения, при наличии которых оценка за качество может снижаться (табл. 2).

Результаты первого этапа показали, что даже 1% ГСБ может ощущаться на вкус, а внесение ГСБ более 3% вообще не приемлемо. Данные органолептической оценки молочной сыворотки, содержащей разные количества ГСБ, представлены в табл. 3.

Следовательно, без внесения вкусо-ароматических наполнителей использование ГСБ может быть минимальным — не выше 1%. Такая дозировка ГСБ не значительно улучшит белковый состав основы кислородных коктейлей.

В связи с этим на втором этапе исследования для улучшения органолептических показателей основы кислородного коктейля, обогащенной ГСБ, решено сочетать молочную сыворотку с фруктово-ягодными соками. Нами выбрано несколько видов фруктово-ягодных соков: апельсиновый, мультифруктовый, виноградный и смородиновый. Создан ряд модельных образцов, содержащих молочную сыворотку, сок и ГСБ. Объемные соотношения молочная сыворотка / сок варьировали: 90/10, 70/30 и 50/50. Дозы ГСБ в каждом варианте составляли 1, 2 и 3%. Опытные пробы сравнивали с контрольными вариантами, содержащими соответствующие количества молочной сыворотки и сока, но без ГСБ.

Все образцы были зашифрованы, в соответствии с действующим стандартом, случайным трехцифровым номером, чтобы скрыть происхождение пробы [12].

При этом выяснено, что вносимые дозы ГСБ при 20 °С хорошо растворимы в молочно-фруктовой основе, не образуют осадка и не влияют на консистенцию смеси, поэтому в испытываемых образцах оценивали только вкус, запах и цвет.

Таблица 1

Средние физико-химические показатели молочной сыворотки

Массовая доля, %					Кислотность, °Т	рН	Плотность, кг/м ³
Сухие вещества	Белок	Жир	Лактоза	Зола			
6,04	0,46	0,05	4,10	0,69	65	5,83	1024

Таблица 2

Органолептические отклонения, предложенные экспертами-дегустаторами, снижающие качество продукта

Анализируемый критерий	Органолептические отклонения
Внешний вид	Появление серого или желто-коричневого оттенков
Вкус	Привкус белка Неприятный вкус белка (альбуминный) Горький Горько-соленый
Запах	Добавленного ГСБ Неприятный запах белка (альбуминный)
Консистенция	Нет

Таблица 3

Органолептические показатели смесей молочной сыворотки с гидролизатом сывороточных белков

Доза ГСБ, %	Характеристика вкуса
1,0	Вкус сыворотки; наличия ГСБ не ощущается или ощущается на уровне оттенка в 50% случаев.
2,0	Преобладает вкус сыворотки; наличие ГСБ ощущается горьковатым привкусом белка (альбуминным).
3,0	Преобладает вкус сыворотки, но в 100% случаев наличие ГСБ ощущается слабо-горьким вкусом и альбуминным запахом.
4,0	Вкус сыворотки в 80% случаев сопровождается горьким, в 20% случаев горько-соленым вкусом и альбуминным запахом.
5,0	В 100% случаев вкус сыворотки сопровождается неприятным вкусом белка (альбуминный), горьким и горько-соленым вкусами.

Таблица 4

Матрица рангов органолептических показателей основы кислородного коктейля, обогащенной ГСБ

Показатель качества	Дегустатор					Суммы рангов j -го показателя (ΣG_{ij})	Весовой коэффициент (g_j)
	1	2	3	4	5		
Цвет	1	2	1	1	1	6	0,20
Запах	3	1	2	2	3	11	0,37
Вкус	2	3	3	3	2	13	0,43
						30	1

Как выяснилось, ГСБ придает молочной сыворотке определенный оттенок от серого до выраженного желто-коричневого цвета. Причем интенсивность цвета пропорциональна количеству внесенного ГСБ. Видимо, это результат его значительной оптической активности.

По значимости экспертами этих показателей рассчитаны весовые коэффициенты методом Ранга [13]. Наименее важный, на взгляд дегустаторов, показатель получал 1 балл, следующий по значимости показатель — 2 балла и наиболее весомый — 3 балла. Распределение коэффициентов по итогам анкетирования приведено в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что наиболее значимым оказался вкус, так как его весовой коэффициент наибольший — 0,43, наименее значимый показатель — цвет.

Органолептическую оценку фиксировали по каждому критерию и суммировали в виде итоговой оценки в баллах в дегустационной карте. Каждый эксперт проводил анализ проб независимо от других экспертов и использовал для оценки дискретную пятибалльную шкалу. При этом качество показателя считалось отличным, если оценивалось на 5 баллов, хорошим, если — на 4 балла, удовлетворительным и неудовлетворительным, соответственно, на 3 и 2 балла. Если каждый эксперт ставил балл 3 или ниже, то оценку дополняли общими терминами, которые описы-

вают характер органолептического отклонения. Таким образом, результат метода представляет собой средние значения по группе, дополненные общепринятыми терминами, в случае, если эти средние значения ниже 3,6 [13].

При сочетании молочной сыворотки и сока, соответственно, в количествах 90/10 и 70/30, наряду с невыраженным вкусом сока и недостаточной сладостью, излишне кислым вкусом, отмечается появление ряда органолептических отклонений, вызываемых наличием ГСБ, которые становятся более выраженными по мере увеличения дозы ГСБ.

Приемлемым по органолептическим показателям для создания основы кислородного коктейля является соотношение молочной сыворотки и сока 50:50. В этом случае даже при дозе ГСБ 3% вкусо-ароматические характеристики основы оцениваются достаточно высоко. Лишь при использовании смородинового сока общая органолептическая оценка снижается из-за низких показателей за цвет. Однако и в этом случае показатели вкуса и запаха имеют высокие баллы. В целом основа имеет выраженный фруктово-ягодный вкус при внесении апельсинового, мультифруктового и смородинового соков. При использовании виноградного сока фруктово-ягодный вкус менее выражен, но устраняется вкус и запах

Таблица 5

Дегустационная карта результатов органолептической оценки основы кислородного коктейля, обогащенной ГСБ

Сок	Массовая доля ГСБ, %	Наименование показателей			Итоговая оценка, балл	
		Цвет	Запах	Вкус	Суммарная	С учетом коэффициентов значимости
Апельсиновый	0	4,8	4,8	5,0	14,6	4,87
	1	5,0	4,8	4,8	14,6	4,87
	2	5,0	4,8	4,8	14,6	4,87
	3	5,0	4,6	4,8	14,4	4,766
Мультифруктовый	0	4,8	4,8	4,8	14,4	4,8
	1	4,8	4,6	4,8	14,2	4,726
	2	5,0	4,6	4,6	14,2	4,68
	3	5,0	4,4	4,4	13,3	4,52
Виноградный	0	4,8	4,8	4,8	14,4	4,8
	1	4,8	4,4	4,6	13,8	4,56
	2	5,0	4,4	4,4	13,8	4,52
	3	5,0	4,0	4,2	13,2	4,286
Смородиновый	0	2,4	4,8	4,8	14,4	4,32
	1	2,4	4,6	4,6	13,6	4,234
	2	2,2	4,4	4,4	11,0	3,96
	3	2,2	4,2	4,4	10,4	3,886

**Органолептическая характеристика образцов основы для кислородного коктейля,
содержащих молочную сыворотку в соотношении 50:50**

Доля ГСБ, %	Характеристика вкуса и запаха	Итоговая оценка всех показателей с учетом коэффициентов значимости, балл
<i>Молочная сыворотка / апельсиновый сок</i>		
0	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока Цвет светлый, оранжево-зеленый	4,87
1	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока Цвет светлый, оранжево-зеленый	4,87
2	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока Цвет светлый, оранжево-зеленый	4,87
3	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока Цвет светлый, оранжево-зеленый	4,766
<i>Молочная сыворотка / мультифруктовый сок</i>		
0	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, вкус сока Цвет светлый, желто-зеленый	4,8
1	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, вкус сока Цвет светлый, желто-зеленый	4,726
2	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, вкус сока Цвет светлый, желто-зеленый	4,68
3	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, вкус сока Цвет светлый, желто-зеленый	4,52
<i>Молочная сыворотка / виноградный сок</i>		
0	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий Цвет молочной сыворотки	4,8
1	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий Цвет молочной сыворотки	4,56
2	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий Цвет молочной сыворотки	4,52
3	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий Цвет молочной сыворотки	4,286
<i>Молочная сыворотка / смородиновый сок</i>		
0	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока Цвет от серого до светло-фиолетового	4,8
1	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока Цвет от серого до светло-фиолетового	4,53
2	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока; Цвет от серого до светло-фиолетового	3,96
3	Вкус приятный, кисломолочный, кисло-сладкий, выраженный вкус сока Цвет от серого до светло-фиолетового	3,886

молочной сыворотки, которые часто являются ограничивающими в производстве напитков из данного вида молочного сырья.

Сводные данные пяти экспертов по оценке образцов смесей, содержащих молочную сыворотку и сок в равном соотношении, представлены в табл. 5 (см. стр. 7).

Характеристика вкуса и запаха контрольных и опытных образцов, содержащих разные фруктово-ягодные соки, представлена в табл. 6.

В заключении следует отметить, что по результатам экспертной оценки органолептических показателей основ для кислородных коктейлей установлено:

— допустимой дозой ГСБ с глубокой степенью гидролиза (около 60%) является количество 1–3% от общего объема белково-углеводной основы;

— наличие ГСБ не ощущается при сочетании молочной сыворотки и фруктово-ягодного сока в соотношении 50:50.

Список литературы

1. Грошева В. Н., Неповинных Н. В., Птичкина Н. М. Исследование и разработка технологии коктейля функционального назначения // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2013. № 2–3. С. 61–63.
2. Неповинных Н. В., Лямина Н. П., Птичкина Н. М. Оценка эффективности применения функционального питания в основном варианте диеты в условиях кардиологического стационара // Вопросы питания. 2015. № 1. С. 38–43.
3. Королёва О. В. Перспективы использования гидролизатов сывороточных белков в технологии кисломолочных продуктов / О. В. Королёва, Е. Ю. Агаркова, С. Г. Ботина, И. В. Николаев, Н. В. Пономарева, Е. И. Мельникова, В. Д. Харитонов, А. Ю. Просеков, М. В. Крохмаль, И. В. Рожкова // Молочная промышленность. 2013. № 7. С. 66–68.
4. Новокшанова А. Л., Абабкова А. А. Специализированные белковые кисломолочные напитки // Материалы научно-практической конференции с международным участии

- ем «Спортивное питание и спортивная медицина». Москва, 01–02 июня 2015. С. 52–53.
- Абрамов Д. В. Разработка ферментативных гидролизатов сывороточных белков молока — технологии, свойства и применение / Д. В. Абрамов, Ю. Я. Свириденко, Д. С. Мягконов, Е. Г. Овчинникова, М. П. Кангин, Н. В. Кокарева/ ВНИИ маслodelия и сыроделия Россельхозакадемии. [электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/news/gazrabotka-fermentativnykh gidrolizatovsyvorotoch.html>.
 - Новокишанова А. Л., Абабкова А. А., Иванова С. В. Определение дозы внесения гидролизата сывороточных белков в кисломолочный продукт методом органолептической оценки // Молочнохозяйственный вестник. 2015. № 1 (17). С. 79–86.
 - Остроумов Л. А., Гаврилов Г. Б. О составе и свойствах молочной сыворотки // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. № 8. С. 47–48.
 - Шендеров Б. А. Инновационные продукты и ингредиенты-драйверы молочного рынка // Молочная промышленность. 2013. № 6. С. 62–66.
 - Храмцов А. Г. Феномен молочной сыворотки. — СПб.: Профессия, 2011. 806 с.
 - Пакен П. Функциональные напитки и напитки специального назначения: пер. с англ. — СПб.: Профессия, 2010. 496 с.
 - ГОСТ Р 53438–2009. Сыворотка молочная. Технические условия. — Введ. 2011–01–01. М.: Стандартинформ, 2010. — 11 с.
 - ГОСТ Р ИСО 22935–2–2011 Рекомендуемые методы органолептической оценки. Органолептический анализ. Часть 2. Национальный стандарт РФ на молоко и молочные продукты. — Введ. 2011–07–06. — М.: Стандартинформ, 2012. 19 с.
 - Шарапова С. М. Исследование нетранзитивных подмножеств в результатах экспертных измерений: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23. Улан-Удэ, 2014. 216 с.
 - of institutes of higher education. Food technology. 2013. No 2–3. P. 61–63. (in Russian)
 - Nepovinnykh N. V., Lyamina N. P., Ptichkina N. M. Assessment of functional food of general version of diet in cardiac hospital. Voprosy pitaniia. 2015. No 1. P. 38–43. (in Russian)
 - Koroleva O. V. ets. Prospects of the use of whey protein hydrolysates in the technology of dairy products. Dairy industry. 2013. No 7. P. 66–68. (in Russian)
 - Novokshanova A. L., Ababkova A. A. Specialized dairy protein drinks. Materials of scientific and practical conference with international participation «Sports nutrition and sports medicine». Moscow, 01–02 June 2015. P. 52–53. (in Russian)
 - Abramov D. V. ets. Development of enzymatic hydrolyzate of milk whey proteins — technologies, properties and applications. State Research Institute of Butter and Cheese RAAS. [electronic resource] — Access: <http://www.dairynews.ru/news/razrabotka-fermentativnykh gidrolizatovsyvorotoch.html> (in Russian)
 - Novokshanova A. L., Ababkova A. A., Ivanova S. V. Inoculation dose determination of whey proteins hydrolysate into fermented milk product by means of organoleptic evaluation. Molochnokhoziaistvenny Vestnik. 2015. No 1 (17). P. 79–86. (in Russian)
 - Ostroumov L. A., Gavrilov G. B. Composition and properties of dairy whey. Storage and processing of agricultural raw materials. 2006. No 8. P. 47–48. (in Russian)
 - Shenderov B. A. Innovative products and ingredients drivers dairy market. Dairy industry. 2013. No 6. P. 62–66. (in Russian)
 - Hramtsov A. G. Phenomenon of dairy whey. St. Petersburg, Profession, 2012. 806 p. (in Russian)
 - Paken P. Functional drinks and special purpose drinks. St. Petersburg, Profession, 2010. 496 p. (in Russian)
 - GOST R 53438–2009. Whey. Technical conditions. — Enter. 2011–01–01. — Moscow, 2010. 11 p. (in Russian)
 - GOST R ISO 22935–2–2011 Recommended methods for sensory evaluation. Sensory analysis. Part 2: National Standard of the Russian Federation on milk and milk products. — Enter. 2011–07–06. — Moscow, 2012. 19 p. (in Russian)
 - Sharapova S. M. Research nontransitive subsets of the results of expert measurements: dis. ... candidate of technical sciences: 05.02.23. Ulan-Ude, 2014. 216 p. (in Russian)

References

- Grosheva V. N., Nepovinnykh N. V., Ptichkina N. M. Research and development of technologies of functionality cocktail. News



The 16th China International Food Exhibition And Guangzhou Import Food Exhibition 2016

Date: Jun. 29th - Jul. 1st, 2016 Venue: China Import And Export Fair Complex, Area B

Выставка IFE China 2016 проводится с 29 июня по 1 июля в городе Гуанчжоу, Китай.

Тематика выставки:

Напитки, хранение и заморозка, продукты питания, технологии обработки, пищевые ингредиенты.

Организатор: Guangzhou Yifan Exhibition Service Co., Ltd.

Контакты: Tel: +86-20-61089350, fax: +86-20-61089459

E-mail: ifechina@foxmail.com

<http://www.ifechina.com>