

УДК 664.64.016.8

## Технологические особенности изготовления дрожжевых слоеных изделий на основе сливочного масла

Канд. экон. наук А. С. ПАВЛОВА<sup>1</sup>, канд. техн. наук О. В. ГОЛОВИНСКАЯ<sup>2</sup>,  
П. А. ПЛОТНИКОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup>aspavlova@itmo.ru, <sup>2</sup>golovinskaia@itmo.ru, <sup>3</sup>plotnikowa.polina2013@yandex.ru

Университет ИТМО

Е. А. БЕНДЕНКО

elena.bendenko@unifood.ru

ООО «ЮНИФУД»

*Рассмотрены технологические особенности применения сливочного масла при изготовлении дрожжевых слоеных изделий в зависимости от сезона выработки молока. Актуальность выбранной темы обусловлена тенденциями перехода пекарен от использования маргарина к применению масла в кондитерских и хлебобулочных изделиях. Данный переход связан с повышением потребительского спроса на продукты питания, в процессе изготовления которых не применяются гидрогенизированные жиры, ароматизаторы, красители и прочие пищевые добавки. В качестве объекта исследования было выбрано новозеландское сливочное масло, которое позиционируется на рынке, как «grass fed». Данный термин означает, что масло изготовлено из молока коров, находящегося большую часть времени на вольном выпасе и питающихся свежей травой. Исследовано, что новозеландское масло обладает рядом преимуществ: высоким содержанием натурального β-каротина, витаминов D, K2, E, чистым сливочным вкусом и ароматом. В работе авторами были исследованы технологические свойства продукта на примере изготовления дрожжевых слоеных изделий. В ходе исследования была изучена зависимость технологических свойств новозеландского сливочного масла, изготовленного в период с августа по январь, от профиля жирных кислот, термоустойчивости, содержания твердых жиров, содержания β-каротина; их влияние на органолептические показатели готовых дрожжевых слоеных изделий. Установлено, что сливочное масло, изготовленное в период с августа по октябрь, более пластичное и мягкое, данное масло требует снижения рабочей температуры на 2–4 °С в отличие от масла сезона ноябрь–январь. Сформулированы рекомендации по технологическим режимам изготовления дрожжевых слоеных изделий.*

**Ключевые слова:** сливочное масло, новозеландское масло, «Grass Fed», дрожжевые слоеные изделия, технологические свойства сливочного масла, термоустойчивость.

### Информация о статье:

Поступила в редакцию 16.07.2020, принята к печати 16.11.2020

DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-77-84

Язык статьи — русский

### Для цитирования:

Павлова А. С., Головинская О. В., Плотникова П. А., Бенденко Е. А. Технологические особенности изготовления дрожжевых слоеных изделий на основе сливочного масла // Вестник Международной академии холода. 2020. № 4. С. 77–84. DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-77-84

## Technological features of the yeast puff pastry made from creamery butter

Ph. D. A. S. PAVLOVA<sup>1</sup>, Ph. D. O. V. GOLOVINSKAIA<sup>2</sup>, P. A. PLOTNIKOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>aspavlova@itmo.ru, <sup>2</sup>golovinskaia@itmo.ru, <sup>3</sup>plotnikowa.polina2013@yandex.ru

ITMO University

E. A. BENDENKO

elena.bendenko@unifood.ru

Unifood LLC

*The technological features of the use creamery butter in the manufacture of yeast puff pastry depending on the season of milk production are considered. The relevance of the chosen topic is due to the trends in the transition of bakeries from the use of margarine to the use of butter in confectionery and bakery products. This transition is associated with an increase in consumer demand for food products, in the manufacturing process of which hydrogenated fats, flavors, colorants and other food additives are not used. As an object of research, New Zealand butter was selected, which is identified as grass-fed one. This term means that the butter is made from the milk of cows being most of the time on free pasture and eating fresh*

*grass. It has been studied that New Zealand butter has several advantages: high content of natural  $\beta$ -carotene, vitamins D, K2, and E; pure creamy taste, and aroma. During research the authors investigated the technological properties of the product on the example of the manufacture of yeast puff products. During the study, the dependence of the technological properties of New Zealand butter made from August to January on the profile of fatty acids, thermal stability, solid fat content, and  $\beta$ -carotene content was studied; as well as their influence on the organoleptic characteristics of finished yeast puff products. It was found out that butter made between August and October is more plastic and soft, it requires a decrease in the operating temperature of the butter by 2–4 °C, in contrast to the butter of the November-January season. Recommendations on the technological conditions for the manufacture of yeast puff products are formulated.*

**Keywords:** creamery butter, New Zealand butter, grass-fed butter, yeast puff products, technological properties of the butter, solid fats, thermostability.

#### Article info:

Received 16/07/2020, accepted 16/11/2020

DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-77-84

Article in Russian

#### For citation:

Pavlova A. S., Golovinskaia O. V., Plotnikova P. A., Bendenko E. A. Technological features of the yeast puff pastry made from creamery butter. *Journal of International Academy of Refrigeration*. 2020. No 4. p. 77–84. DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-77-84

## Введение

В настоящее время в пищевой индустрии, в связи с изменением потребительского поведения, превалируют тенденции, направленные на развитие рынка продуктов правильного питания. Потребитель обращает внимание не только на внешний вид, вкус и запах, но и на состав продукта и отдает свои предпочтения тем товарам, которые не содержат гидрогенизированных жиров, красителей, ароматизаторов и других компонентов. Согласно рекомендациям Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) для поддержания здоровья необходимо снижать потребление продуктов, промышленного производства, содержащих в составе транс-жиры [1].

Маркетинговые исследования, проведенные авторами посредством опроса крупных поставщиков ингредиентов хлебопекарного и кондитерского направления, а также изучение ассортимента крупных и мелких сетевых пекарен Северо-западного региона, демонстрируют рост сегмента премиальной продукции хлебобулочных слоеных изделий, изготовленных на сливочном масле. Такие изделия отличаются сливочным вкусом и ароматом, пористой структурой, а также имеют преимущество над сравнительно дешевыми изделиями, изготовленными на основе маргарина.

Сливочное масло — уникальный многокомпонентный пищевой продукт, технологические свойства которого обусловлены качеством жира, входящего в его состав, а также его кристаллической решеткой. Химический состав жира зависит от породы коров, состава кормовой базы, сезона сбора молока, а также от технологии изготовления сливочного масла. Так, например, кормовая база и сезон сбора молока влияют на профиль жирных кислот: чем больше в рационе скота травы, тем больше ненасыщенных жирных кислот в составе триглицеридов молочного жира [2]. Следовательно, содержание твердых фракций жира будет меньше, что отразится на термоустойчивости сливочного масла [3]. Таким образом, технологические свойства масла отличаются от сезона к сезону, что является нормой.

## Цели и задачи исследования

Целью проводимого исследования является изучение технологических свойств сливочного масла, в зависимости от сезона сбора молока и подбор параметров для изготовления дрожжевых слоеных изделий. Для достижения поставленной цели авторами обозначены следующие задачи:

- изучить состав сливочного масла и его изменения в зависимости от периода изготовления и технологии производства;
- установить зависимости технологических свойств масла, изготовленного в период с августа 2019 г. по январь 2020 г., от профиля жирных кислот, термоустойчивости, содержания твердых жиров, содержания  $\beta$ -каротина;
- сформулировать рекомендации по подбору технологических параметров для изготовления дрожжевых слоеных изделий;
- провести оценку органолептических показателей готовых дрожжевых слоеных изделий.

## Материалы и методы исследования

На российском рынке представлено масло российского, белорусского, аргентинского и новозеландского происхождения. Импорт масла, согласно отчету Росстата, за период с января по февраль 2020 г., составляет 113,5% по отношению к тому же периоду 2019 г. [4]. Опрос мнений ведущих кондитеров показал, что предпочтения в выборе масла для изготовления слоеных кондитерских изделий они отдают новозеландскому маслу. Это обусловлено рядом причин: во-первых, масло обладает выраженным вкусом, ароматом и натуральным цветом; во-вторых, жирность масла составляет не менее 82,5%; в-третьих, масло стабильно по показателям микробиологической и химической безопасности, что особенно важно при изготовлении кремовых изделий. В 2018 г. Новая Зеландия экспортировала 459 тыс. тонн сливочного масла в Россию [5]. Основным производителем новозеландского масла является компания Fonterra Ltd — крупнейший кооператив фермеров, который занимается про-

изготовлением молока и молочных продуктов, а также является одним из ключевых участников мирового молочного рынка [6].

Сливочное масло — многокомпонентный полидисперсный молочный жировой продукт, состоящий из молочного жира и растворенных в жировой фазе капелек влаги, пузырьков воздуха, белков, углеводов, витаминов [7]. Технологические свойства масла зависят от химического состава молочного жира и формы кристаллической решетки. Химический состав молочного жира в свою очередь определяется породой коров, составом кормов, соответственно сезоном сбора молока, технологией изготовления масла [8].

В зависимости от соотношения жирных кислот меняется содержание твердых жиров в масле [9], что, в свою очередь, оказывает влияние на температуру плавления масла и такой немаловажный показатель, как термоустойчивость, который характеризует степень изменения площади поверхности масла при выдерживании при температуре 30 °С [2].

Существует две наиболее распространенные технологии изготовления сливочного масла: метод преобразования высокожирных сливок и метод сбивания пастеризованных сливок. Масло в зависимости от технологии выработки отличается структурой кристаллической решетки, что, в свою очередь, определяет область применения продукта [10, 11]. Так в процессе преобразования высокожирных сливок кристаллическая решетка приобретает практически идеальный вид, поскольку все частицы масла распределяются равномерно во всем объеме. Данное масло чаще всего используется в кондитерской и хлебопекарной промышленности. Стоит отметить, что данный вид масла мало представлен на российском рынке. Более широко его применяют в Европе для изготовления хлебобулочных и кондитерских изделий, в кулинарии, молочной промышленности [12].

Поскольку на российском рынке представлено 90% масла, изготовленного методом сбивания сливок, то объектом исследования выбрано данное масло. В ходе исследования был проведен анализ данных физико-химических, органолептических, показателей сливочного масла. Определение всех показателей осуществлялось в аккредитованной испытательной лаборатории ФБУ Тест-С.-Петербург. Массовую долю метиловых эфиров и пересчет на жирные кислоты осуществляли методом газовой хроматографии [13], органолептические показатели и в том числе термоустойчивость определялась согласно методикам ГОСТ 32261–2013, [3]. Данные об изменении содержания твердых фракций жира и  $\beta$ -каротина в сливочном масле были взяты из спецификаций производителя.

Основные подходы и технологические операции производства дрожжевых слоеных изделий были подобраны с учетом требований технологии изготовления.

### Исследование состава сливочного масла и его изменения в зависимости от периода изготовления и технологии производства

Одним из важных технологических показателей сливочного масла является термоустойчивость [3], который напрямую отражает содержание твердых, высоко-

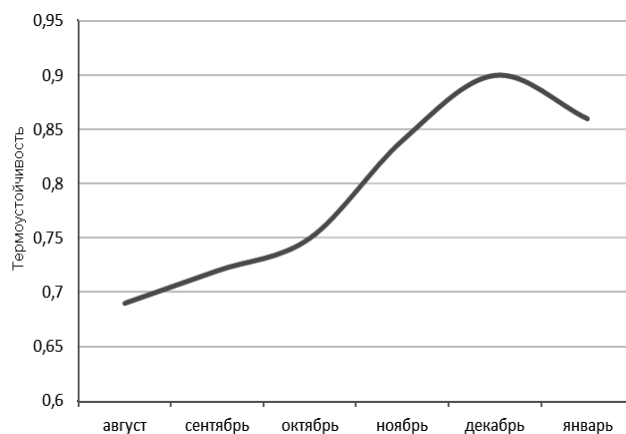


Рис. 1. Термоустойчивость сливочного масла на период с августа 2019 г. по январь 2020 г.

Fig. 1. Thermostability of the creamy butter

плавких жиров в составе масла и определяет характер поведения сливочного масла в технологическом процессе. На рис. 1 представлена зависимость показателей термоустойчивости от месяца производства новозеландского сливочного масла.

Согласно графику, термоустойчивость масла имеет наименьшие значения с августа по октябрь (0,70–0,75), а в период с ноября по январь данный показатель находится в диапазоне от 0,85 до 0,95.

Помимо технологических свойств сливочного масла, которые изменяются в зависимости от сезона [14], меняется и цвет масла. Данное изменение обусловлено уровнем содержания  $\beta$ -каротина в молочном жире, которое напрямую зависит от концентрации  $\beta$ -каротина в кормах, от породы коров, а также от периода лактации. Содержание пигментов группы каротиноидов особенно высоко в натуральной свежей траве в естественной среде, по сравнению с кормами длительного хранения (зерновые, сено, силос) [14, 15]. Содержание  $\beta$ -каротина в молодой траве примерно 140 мг/кг, а в траве летнего сезона снижается до 52 мг/кг [16]. Следовательно, масло, изготовленное в период с августа по октябрь (сезон созревания травы в Новой Зеландии) имеет ярко выраженный желтый цвет. А масло, произведенное с ноября по январь, обладает наиболее привычным российскому потребителю, бледно-желтым оттенком. Стоит отметить, что коровы в Новой Зеландии находятся на естественном, свободном выпасе и 85% их рациона составляет зеленая трава [17]. Таким образом, новозеландское масло относится к категории Grass Fed, что означает «изготовлено из молока коров, питающихся свежей травой».

Стандартное содержание  $\beta$ -каротина в сливочном масле производства Новой Зеландии отражены на рис. 2.

### Особенности производства дрожжевых слоеных изделий на основе сливочного масла

Для отработки технологии изготовления дрожжевых слоеных изделий, а именно круассанов, была выбрана рецептура, представленная в табл. 1.

Процесс изготовления круассанов включает традиционные технологические операции: замес теста, деление теста, подготовка сливочного масла, раскатка и слоение

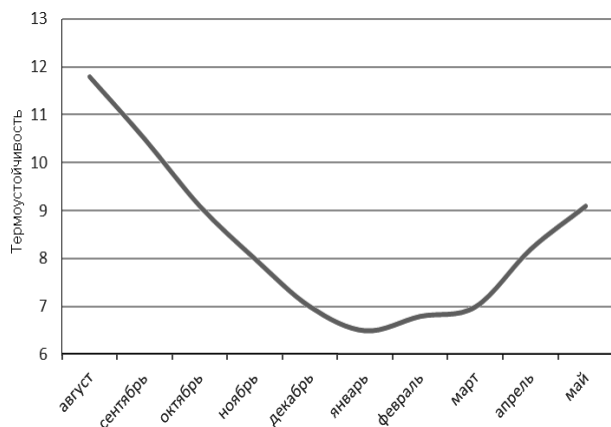


Рис. 2. Содержание  $\beta$ -каротина в сливочном масле, в зависимости от периода производства

Fig. 2. The content of  $\beta$ -carotene in the creamery butter depending on the period of production

теста, формирование тестовых заготовок, расстойка и выпечка.

**Замес теста.** Всего было выполнено два замеса теста на каждый образец масла: 1 — масло, изготовленное в январе; 2 — масло, изготовленное в августе. Все сырье было предварительно подготовлено: сыпучие продукты просеяны; соль, сахар, дрожжи растворены в теплой воде ( $t=25-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); вода, используемая для замеса, предварительно охлаждена до температуры  $0-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для каждого образца масла выполняли замес на тестомесильной машине марки «Sigma». Общее время замеса 6 мин: 4 мин — 1 скорость, 2 мин — 2 скорость. Температура готового теста составляла  $27-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Деление теста.** После замеса тесто обоих образцов было разделено на равные куски массой  $350-400\text{ г}$  и охлаждено в холодильном шкафу ( $t=2-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) до температуры  $16-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Подготовка сливочного масла.** Сливочное масло нарезано и раскатано в пласти прямоугольной формы, высотой приблизительно  $0,8\text{ мм}$ . Подготовленное масло охлаждено в холодильном шкафу ( $t=2-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) до температуры  $10-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Раскатка и слоение теста.** Образец № 1 (масло, изготовленное в январе): тесто температурой  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$  было раскатано в форму прямоугольника. Сливочное масло (подготовленный пласт) температурой  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$  размещено в середину, закрыто краями теста и прокатано.

Образец № 2 (масло, изготовленное в августе): тесто температурой  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$  было раскатано в форму прямоугольника. Сливочное масло температурой  $11\text{ }^{\circ}\text{C}$  размещено в середину, закрыто краями теста и прокатано.

Для обоих образцов цикл слоения был проведен три раза с охлаждением теста между циклами в холодильном шкафу в течение 30 мин. В результате получилось 27 слоев (рис. 3). При раскатке изделий масло было пластичным и плотным. Для ручной раскатки вызывало некоторые сложности работа с маслом, изготовленным в январе, поскольку приходилось применять большую силу. Тесто и масло прокатывалось равномерно, без разрыва масла. В процессе раскатки не отделялась влага и свободный легкоплавкий жир.

Таблица 1

### Рецептура выработанных образцов круассанов

Table 1

#### Formulas of the croissant samples

Наименование ингредиента	Дозировка, %	Дозировка, кг
Мука пшеничная в/с	100,0	1,000
Молоко сухое	4,0	0,040
Дрожжи хлебопекарные прессованные	5,0	0,050
Соль	1,8	0,018
Сахар	10,0	0,100
Маргарин в тесто	5,0	0,050
Маргарин на слоение	43,5	0,435
Вода	49,0	0,490
Итого	—	2,198

**Формование тестовых заготовок.** Тесто было раскатано в пласт прямоугольной формы и разделено на полоски шириной примерно  $8-10\text{ см}$ , далее полоски разрезались по горизонтали на две части. Для формования, получившийся кусок теста был разделен по диагонали и свернут в «улитку», уложен на лист пергамента на расстоянии друг от друга примерно  $5-7\text{ см}$  (рис. 4). Следует отметить, что уже на стадии формования тестовых заготовок наблюдались видимые слои теста.

**Расстойка и выпечка.** Расстойка изделий происходила в расстоечном шкафу при температуре  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $75-80\%$  в течение  $50-60\text{ мин}$  (рис. 5). Изделия выпекались в течение  $15\text{ мин}$  при посадочной температуре  $220\text{ }^{\circ}\text{C}$  и температуре выпекания  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В процессе расстойки изделия поднимались равномерно, вытекание жира не наблюдалось, слои в изделиях отчетливо просматривались. Круассаны выпекались в течение  $15\text{ мин}$ . Оба образца обладают характерными для круассанов слоями, золотистой корочкой, приятным сливочным ароматом (рис. 6).

В ходе технологического процесса были получены результаты, представленные в табл. 2.



Рис. 3. Процесс слоения теста

Fig. 3. Dough lamination process



Рис. 4. Процесс формования тестовых заготовок

Fig. 4. The process of forming dough pieces



Рис. 5. Изделие после расстойки

Fig. 5. The product after proofing

Органолептические показатели круассанов являются стабильными, независимо от сезона производства сливочного масла. Оба образца имеют блестящую светло-коричневую поверхность, отчетливо просматриваемые слои, обладают выраженным сливочным вкусом и запахом, характерным для данного вида изделия.

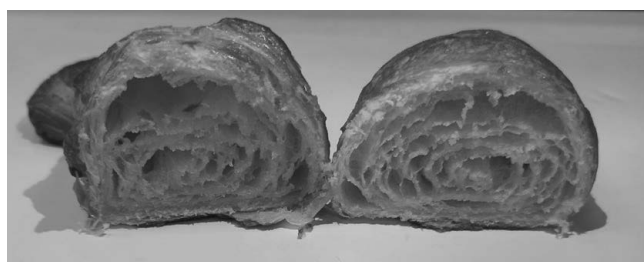


Рис. 6. Готовые изделия после выпечки

Fig. 6. Finished products after baking

Таблица 2

**Результаты технологической обработки дрожжевых слоеных изделий (круассанов)**

Table 2

**The results of the technological development of products from yeast puff pastry (croissants)**

Технологические свойства масла	Контролируемые параметры и результаты	
	Масло сливочное (период производства — август)	Масло сливочное (период производства — январь)
Отделение влаги при ручной заготовке пласта масла	Отсутствует отделение влаги при правильной дефростации масла: при (4±2) °С в течение не менее 5 дней	Отсутствует отделение влаги при правильной дефростации масла: при (4±2) °С в течение не менее 5 дней
Пластичность масла (при раскатке)	Хорошо раскатывается и не рвется на куски при условии, что разница температуры между тестом и маслом составляет не более 2–3 °С	Хорошо раскатывается и не рвется на куски при условии, что разница температуры между тестом и маслом составляет не более 2–3 °С
Образование слоев	Масло для слоения необходимо брать при температуре не выше 12 °С, равномерно раскатывать пласты, избегая вкатывания масла в тесто	Масло для слоения необходимо брать при температуре не выше 14 °С, равномерно раскатывать пласты, избегая вкатывания масла в тесто
Вытекание жира при расстойке	Отсутствует при условии соблюдения температурных режимов в цехе, соблюдении режимов слоения, отлежки, расстойки	Отсутствует при условии соблюдения температурных режимов в цехе, соблюдении режимов слоения, отлежки, расстойки

### Рекомендации по работе со сливочным маслом

Сливочное масло, выработанное в период с августа по октябрь, имеет более низкое содержание твердых жиров, чем масло сезона ноябрь-январь, поскольку содержит большее количество ненасыщенных жирных кислот. Следовательно, подбор технологических параметров для изготовления дрожжевых слоеных изделий из масла разного периода производства должен быть выполнен с учетом следующих рекомендаций:

1. Замороженное сливочное масло должно быть дефростировано без резкого перепада температур. Для стабилизации структуры масла дефростация должна проходить в течение нескольких дней до достижения рабочей температуры во всем объеме масла.

2. Рабочая температура сливочного масла, произведенного в период с августа по октябрь, должна быть в диапазоне от 10 до 12 °С. Рабочая температура сливочного масла, изготовленного в зимний период (с ноября по январь) должна составлять 12–14 °С.

3. Температура сливочного масла и теста не должна различаться более чем на 2–3 °С.

4. Температура в цехе должна поддерживаться в пределах 16–18 °С. При более высоких температурах в цехе следует понижать рабочую температуру масла, используемого на слоение.

### Выводы

В результате проведенного исследования, сделаны следующие выводы.

1. Изучены свойства и области применения масла в зависимости от технологии производства. Масло, изготовленное по методу преобразования высокожирных сливок, имеет упорядоченную структуру и преимущественно используется в хлебобулочной промышленности, где важны стабильные технологические параметры. Масло, полученное в результате сбивания сливок, обладает хаотичной кристаллической решеткой и идеально подходит

для приготовления кремов. Данное масло получило широкий спектр применения, его используют для приготовления соусов, кондитерских изделий, выпечки и пр.

2. Установлена зависимость технологических свойств масла, изготовленного в период с августа по январь, от профиля жирных кислот, термоустойчивости, содержания твердых жиров, содержания β-каротина:

Масло (август — октябрь) отличается более насыщенным желтым цветом из-за высокого содержания β-каротина. Также данному виду масла присущи мягкость и пластичность, в связи с более низкой термоустойчивостью, которая обусловлена большим содержанием левооплавленных жиров.

Масло (ноябрь — январь) обладает высокой термоустойчивостью и большим содержанием твердых жиров. Из-за снижения содержания β-каротина в зеленой траве, входящей в основной рацион питания скота, масло имеет цвет от желтого до бледно-желтого.

3. Сформулированы рекомендации по подбору технологических параметров для изготовления дрожжевых слоеных изделий, в частности определены условия и период дефростации сливочного масла, подобраны рабочие температуры для каждого этапа изготовления и определена температура цеха во время производства.

4. Проведена оценка органолептических показателей готовых дрожжевых слоеных изделий. Установлено, что готовые изделия, не зависимо от сезона выработки масла, обладают сливочным вкусом и ароматом, а также характерной слоистой структурой.

### Благодарность

Авторы выражают благодарность компании ООО «ЮНИФУД» за предоставление образцов сливочного масла, статистических данных по результатам лабораторных исследований сливочного масла по физико-химическим, органолептическим показателям и жирнокислотному составу, а также за активное участие в проведении экспериментов.

### Литература

1. Здоровое питание. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). 2018. [Электронный ресурс]: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
2. Nunes J. C. Seasonal, Silva MNLRD, Perrone D., Torres A. G. Variation in Fat Quality and Conjugated Linoleic Acid Content of Dairy Products from the Tropics // Evidence of Potential Impact on Human Health. *Foods*. 2017. No 6 (8), p. 61. doi: 10.3390/foods6080061
3. ГОСТ 32261–2013. Масло сливочное. Технические условия. Дата введения 2015-07-01
4. О состоянии внешней торговли в январе-феврале 2020 года. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]: [https://gks.ru/bgd/free/b04\\_03/IssWWW.exe/Stg/d05/69.htm](https://gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/69.htm)
5. Pay B. B. Рынок сливочного масла: тенденции развития // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2019. № 4 (2), 175–186 с.
6. Fonterra. Dairy for life. [Электронный ресурс]: <https://www.fonterra.com/nz/en/about.html>

### References

1. Healthy Nutrition. World Health Organization (WHO) 2018. [Electronic resource]: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (in Russian)
2. Nunes J. C. Seasonal, Silva MNLRD, Perrone D, Torres A. G. Variation in Fat Quality and Conjugated Linoleic Acid Content of Dairy Products from the Tropics. *Evidence of Potential Impact on Human Health. Foods*. 2017. No 6 (8), p. 61. doi: 10.3390/foods6080061
3. State standard 32261–2013. Butter. Technical conditions. Date of introduction 2015-07-01. (in Russian)
4. On the state of foreign trade in January-February 2020. Federal State Statistics Service. [Electronic resource]: [https://gks.ru/bgd/free/b04\\_03/IssWWW.exe/Stg/d05/69.htm](https://gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/69.htm) (in Russian).
5. Rau VV. Butter market: development trends. *International Journal of Applied Sciences and Technology «Integral»*. 2019. No. 4 (2), 175–186 p. (in Russian)
6. Fonterra. Dairy for life. [Electronic resource]: <https://www.fonterra.com/nz/en/about.html>

7. Арсеньева Т. П. Технология молока и молочных продуктов. Часть 2. Технология сливочного масла. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 87 с.
8. Pustjens, A. M., Boerrigter-Eenling, R.; Koot, A. H.; Rozijn, M.; Van Ruth. Characterization of Retail Conventional, Organic, and Grass Full-Fat Butters by Their Fat Contents, Free Fatty Acid Contents, and Triglyceride and Fatty Acid Profiling // *Foods*. 2017. № 6, с. 26. doi: 10.3390/foods6040026
9. Рогожин В. В., Рогожина Т. В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие для вузов. СПб: ГИОРД, 2016. 480 с.
10. Арсеньева Т. П. Технология сливочного масла: Учеб. пособие. СПб.: НИУ ИТМО, 2013. 303 с.
11. Ana Paula Badan Ribeiro, Masuchi M. H., Miyasaki E. K., Maria Aliciane Fontenele Domingues, Valter Luis Zuliani Stroppa, Glazieli Marangoni de Oliveira, Theo Guenter Kieckbusch J. Crystallization modifiers in lipid systems // *Food Sci. Technol.* 2015. No 52 (7). doi: 10.1007/s13197-014-1587-0
12. Stine Rønholdt, Kell Mortensen, Jes C. Knudsen. The Effective Factors on the Structure of Butter and Other Milk Fat Based Products // *Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety*. 2013. No 10, p. 468–482. doi.org/10.1111/1541-4337.12022
13. ГОСТ 31663–2012. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот. Дата введения 2014-01-01
14. O'Callaghan T. F., Faulkner H., McAuliffe S., O'Sullivan M. G., Hennessy D., Dillon P., Kilcawley K. N., Stanton C., Ross R. P. Quality characteristics, chemical composition, and sensory properties of butter from cows on pasture versus indoor feeding systems // *J Dairy Sci*. 2016. No 99 (12), pp. 9441–9460. doi: 10.3168/jds.2016-11271
15. Шамитова Е. Н., Серебрякова А. А., Жукова А. А. Витамин А и его роль в организме человека // *Международный студенческий вестник*. 2019. № 3.
16. Бабенко Е. Сколько бета-каротина нужно дойной корове? // *SOFT-AGRO*. 2017. 31 августа. [Электронный ресурс]: <http://soft-agro.com/korovy/skolko-beta-karotina-nuzhno-dojnoj-korove.htm>
17. Сливочное масло. Юнифуд. [Электронный ресурс]: URL: [http://unifood.ru/products\\_business/3.html](http://unifood.ru/products_business/3.html)
7. Arsenieva T. P. Technology of milk and dairy products. Part 2. Butter technology. SPb: ITMO University, 2016. 87 p. (in Russian)
8. Pustjens, A. M., Boerrigter-Eenling, R.; Koot, A. H.; Rozijn, M.; Van Ruth. Characterization of Retail Conventional, Organic, and Grass Full-Fat Butters by Their Fat Contents, Free Fatty Acid Contents, and Triglyceride and Fatty Acid Profiling. *Foods*. 2017. No 6, p. 26. doi: 10.3390/foods6040026
9. Rogozhin VV., Rogozhina T. V. Workshop on the biochemistry of agricultural products: a textbook for universities. St. Petersburg: GIORД, 2016. 480 p. (in Russian)
10. Arsenieva T. P. Butter Technology: Textbook. allowance. SPb.: NRU ITMO, 2013. 330 p. (in Russian)
11. Ana Paula Badan Ribeiro, Masuchi M. H., Miyasaki E. K., Maria Aliciane Fontenele Domingues, Valter Luis Zuliani Stroppa, Glazieli Marangoni de Oliveira, Theo Guenter Kieckbusch J. Crystallization modifiers in lipid systems. *Food Sci. Technol.* 2015. No 52 (7). doi: 10.1007/s13197-014-1587-0
12. Stine Ronholdt, Kell Mortensen, Jes C. Knudsen. The Effective Factors on the Structure of Butter and Other Milk Fat Based Products. *Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety*. 2013. № 10, с. 468–482. doi.org/10.1111/1541-4337.12022.
13. State standard 31663–2012 Vegetable oils and animal fats. Determination by gas chromatography of the mass fraction of methyl esters of fatty acids. Last Modified Date 09.12.2018. Date of introduction 2014-01-01. (in Russian)
14. O'Callaghan T. F., Faulkner H., McAuliffe S., O'Sullivan M. G., Hennessy D., Dillon P., Kilcawley K. N., Stanton C., Ross R. P. Quality characteristics, chemical composition, and sensory properties of butter from cows on pasture versus indoor feeding systems. *J Dairy Sci*. 2016. No 99 (12), pp. 9441–9460. doi: 10.3168/jds.2016-11271.
15. Shamitova E. N., Serebryakova A. A., Zhukova A. A. Vitamin A and its role in the human body. *International Student Gazette*. 2019. No 3. (in Russian)
16. Babenko E. How much beta-carotene does a cash cow need? // *SOFT-AGRO*. 2017. August 31. [Electronic resource]: <http://soft-agro.com/korovy/skolko-beta-karotina-nuzhno-dojnoj-korove.htm> (in Russian)
17. Butter. Unifood. [Electronic resource]: [http://unifood.ru/products\\_business/3.html](http://unifood.ru/products_business/3.html)

### Сведения об авторах

#### Павлова Анастасия Сергеевна

К. э. н., старший преподаватель факультета биотехнологий Университета ИТМО, 191002, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, [aspavlova@itmo.ru](mailto:aspavlova@itmo.ru), ORCID: 0000-0001-7825-966X

#### Головинская Оксана Владимировна

К. т. н., доцент факультета биотехнологий Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, [golovinskaia@itmo.ru](mailto:golovinskaia@itmo.ru), ORCID: 0000-0001-8246-8990

#### Плотникова Полина Алексеевна

Магистрант факультета биотехнологий Университета ИТМО, 191002, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, [plotnikowa.polina2013@yandex.ru](mailto:plotnikowa.polina2013@yandex.ru), ORCID: 0000-0001-8314-5202

### Information about authors

#### Pavlova Anastasia S.

Ph. D., Senior lecturer of the Faculty of Biotechnology of ITMO University, Russia, 191002, St. Petersburg, Lomonosova St. 9, [aspavlova@itmo.ru](mailto:aspavlova@itmo.ru), ORCID: 0000-0001-7825-966X

#### Golovinskaia Oksana V.

Ph. D., Associate Professor of the Faculty of Biotechnology of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosova str., 9, [golovinskaia@itmo.ru](mailto:golovinskaia@itmo.ru), ORCID: 0000-0001-8246-8990

#### Plotnikova Polina A.

Undergraduate of the Faculty of Biotechnology of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosova str., 9, [plotnikowa.polina2013@yandex.ru](mailto:plotnikowa.polina2013@yandex.ru), ORCID: 0000-0001-8314-5202

**Бенденко Елена Александровна**

Аспирант факультета биотехнологий Университета ИТМО;  
инженер по качеству и пищевой безопасности,  
ООО «Юнифуд», 196084, Россия, Санкт-Петербург,  
Лиговский пр. 254, лит Д, elena.bendenko@unifood.ru,  
ORCID: 0000-0001-5101-4865

**Bendenko Elena A.**

Postgraduate student of the Faculty of Biotechnology of ITMO  
University, Engineer of Quality and Food Safety,  
Unifood LLC, building D, 254 Ligovsky Avenue, 196084,  
St. Petersburg, Russia, elena.bendenko@unifood.ru,  
ORCID: 0000-0001-5101-4865



## Международная академия холода объявляет конкурсный прием

**20 апреля 2021 г.**  
**состоится 29-е Общее годовое собрание МАХ**

по адресу: Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9 (Университет ИТМО, актовЫй зал)

Согласно Уставу, Президиум Международной академии холода (МАХ) объявляет конкурсный прием в Академию.

Право выдвижения предоставляется: Президиумам национальных и региональных отделений МАХ, международным организациям, высшим учебным заведениям, ученым и специалистам.

**Кандидаты представляют в Секретариат МАХ следующие документы:***Для индивидуальных членов:*

- заявление на имя Президента МАХ академика А.В. БАРАНЕНКО об участии в конкурсе с указанием: искомого академического звания и секции МАХ; места работы и занимаемой должности; гражданства; даты рождения (число, месяц, год); служебного и домашнего адресов; телефона, факса (с кодом страны и города), e-mail и сайта организации;
- ходатайство о приеме от члена МАХ или других Академий (форма произвольная);
- три фотографии размером 3×4 см;
- краткая информация о научно-производственной деятельности кандидата, перечень основных научных трудов, предполагаемое направление личного участия в деятельности МАХ.

*Для юридических лиц (коллективные члены):*

- заявление руководителя организации на имя Президента МАХ академика А.В. БАРАНЕНКО с просьбой о вступлении;
- краткая характеристика основных направлений деятельности организации;
- почтовый адрес, телефон, факс, e-mail и сайт организации.

*Документы отправляются по почте (с пометкой «На конкурс») или доставляются непосредственно по адресу:*

191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, оф. 2112б, главному ученому секретарю МАХ Лаптеву Ю.А.

Документы принимаются до 31 марта 2021 г.

**Контактная информация:**

Тел.: 8 (812) 764-3035, +7 (911)284-2191

E-mail: max\_iar@itmo.ru

laptev\_yua@mail.ru