

Применение модифицированной упаковки в технологии масла сливочного

Любовь В. Голубева ¹	golubevalv@inbox.ru
Ольга И. Долматова ¹	olgadolmatova@rambler.ru
Владислав С. Кузнецов ¹	meatech@yandex.ru

¹ Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

Реферат. Совершенствование пищевой отрасли привело к значительному повышению роли упаковки в производстве продуктов питания. В настоящее время появились так называемые «активные упаковки», оказывающие положительное воздействие на контактирующий с ней продукт, в том числе посредством использования антимикробных добавок. Проведена работа по применению водорастворимой формы хитозана в технологическом процессе производства масла сливочного «Крестьянское». Навеску хитозана растворяли в питьевой воде с аскорбиновой кислотой (масс. доля 1%). Полученный раствор хитозана наносили на упаковочный материал – алюминиевую кашированную фольгу. Упаковка считается пригодной к применению после полного испарения влаги при комнатной температуре с поверхности материала. Процесс получения масла сливочного осуществляли по общепринятой технологической схеме методом преобразования высокожирных сливок. Определено, что масло сливочное «Крестьянское» с хитозаном микробиологически более стойкое, чем контрольный образец. Экспериментально установлено влияние массовой доли хитозана во внутреннем слое упаковочного материала на контактирующий продукт. Установлено, что разработанная модифицированная упаковка позволяет снижать количество возбудителей порчи на поверхности масла. В процессе хранения контрольные образцы раньше опытных проявляли первые признаки порчи: появлялся кисловатый неприятный запах и привкус, который к окончанию срока хранения резко усиливался. Результаты определения органолептических свойств продуктов коррелировали с физико-химическими и микробиологическими показателями. На поверхности масла контрольных образцов наблюдали более активное развитие дрожжей и плесеней. Определено, что при использовании раствора хитозана происходит ингибирование развития плесневых грибов и дрожжей. Доказана возможность увеличения срока годности масла сливочного «Крестьянское» в модифицированной упаковке в среднем на 30%.

Ключевые слова: масло сливочное, хитозан, упаковка

The use of modified packaging in the technology of butter

Lyubov V. Golubeva ¹	golubevalv@inbox.ru
Olga I. Dolmatova ¹	olgadolmatova@rambler.ru
Vladislav S. Kuznetsov ¹	meatech@yandex.ru

¹ Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

Summary. Improving the food industry has led to a significant increase in the role of packaging in food production. At present, so-called "active packings" have appeared that have a positive effect on the product in contact with it, including through the use of antimicrobial additives. Work has been carried out on the use of a water-soluble form of chitosan in the technological process for the production of creamy butter "Krestyanskoe". The sample of chitosan was dissolved in drinking water with ascorbic acid (mass fraction 1%). The resulting chitosan solution was applied to the packaging material-aluminum laminated foil. Packaging is considered suitable for use after complete evaporation of moisture at room temperature from the surface of the material. The process of obtaining butter cream was carried out according to a conventional technological scheme by converting high-fat cream. It is determined that butter "Peasant" with chitosan is microbiologically more resistant than the control sample. The effect of the mass fraction of chitosan in the inner layer of the packaging material on the contacting product was experimentally established. It is established that the developed modified package allows to reduce the number of pathogens on the oil surface. In the course of storage, the control samples before the experimental ones showed the first signs of spoilage: an acidic unpleasant smell appeared and an aftertaste that sharply increased by the end of the storage period. The results of determining the organoleptic properties of the products correlated with physicochemical and microbiological indices. On the surface of the oil of the control samples, a more active development of yeast and mold fungi was observed. It is determined that the use of chitosan solution inhibits the development of mold fungi and yeast. The possibility of increasing the shelf life of butter "Peasant" in modified packaging by an average of 30% is proved.

Keywords: butter, chitosan, packing

Введение

Известно, что самые серьезные и массовые пищевые отравления возникают из-за несоответствия потребляемых продуктов требованиям микробиологических показателей.

Развитие микроорганизмов в молочных продуктах предотвращают следующие технологические факторы: повышение качества сырья; использование консервантов; технологические операции (сгущение, сушка, плавление и т. д.), применение новых упаковочных материалов и другие [1 - 6].

Для цитирования

Голубева Л.В., Долматова О.И., Кузнецов В.С. Применение модифицированной упаковки в технологии масла сливочного // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 3. С. 120–125. doi:10.20914/2310-1202-2017-3-120-125

Совершенствование пищевой отрасли привело к значительному повышению роли упаковки в производстве продуктов питания. Упаковка выполняет множество функций: защиту продукта от внешних повреждений и потерь, порчи, придание эстетического вида продукту и др.

В настоящее время появились так называемые «активные упаковки», оказывающие положительное воздействие на контактирующий с ней продукт, в том числе посредством применения антимикробных добавок. Раствор хитозана, нанесенный

For citation

Golubeva L.V., Dolmatova O.I., Kuznetsov V.S. The use of modified packaging in the technology of butter. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2017. vol. 79. no. 3. pp. 120–125. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2017-3-120-125

на упаковочный материал, создает внутренний барьерный слой, предохраняющий его от порчи.

Продукты с пролонгированными сроками годности можно допускать к реализации не только в том месте, где они произведены, но и в отдаленные регионы. Таким образом, использование водного раствора хитозана природного происхождения как антимикробной добавки является актуальным.

Среди широкого разнообразия сливочных масел: Традиционное м.д.ж. 82,5% (сладко-сливочное, кисло-сливочное, соленое и несоленое), Любительское м.д.ж. 80,0% (сладко-сливочное, кисло-сливочное, соленое и несоленое) и Крестьянское м.д.ж. 72,5% (сладко-сливочное, кисло-сливочное, соленое и несоленое) наиболее употребляемым является Крестьянское сладко-сливочное несоленое масло. Дальнейшие исследования проводили с этим видом масла.

Материалы и методы

Объекты исследования – масло сливочное «Крестьянское», хитозан водорастворимый, упаковочный материал.

Оценку качества продукта проводили по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим характеристикам.

- Определение органолептических показателей масла проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 3622, ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011.

- Из физико-химических показателей контролировали: массовую долю жира по ГОСТ 5867-90; массовую долю влаги по ГОСТ 3626-73; титруемую кислотность молочной плазмы по ГОСТ 3624-92.

Определение микробиологических показателей проводили в соответствии с нормативными документами: бактерии группы кишечной палочки (БГКП) по ГОСТ 9225; плесневые грибы и дрожжи по ГОСТ 10444.12; количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 9225.

Повторность проведения экспериментов 3-х и 5-ти кратная.

Результаты и обсуждение

На поверхности упаковки для пищевых продуктов может содержаться различное количество микроорганизмов. Это зависит от того, в каком виде доставляется упаковка. Наиболее чистой является упаковка, изготавливаемая на предприятии, но это не всегда возможно, далее – упаковка из рулона, и самые худшие микробиологические показатели отмечаются у готовой упаковки.

Большую роль в стабильности качества и безопасности играют условия складирования и хранения упаковочного материала. Повышенная

влажность в помещении, несоблюдение температурных режимов могут привести к заражению упаковочных материалов плесневыми грибами и дрожжами, спорowymi культурами.

Так же следует отметить, что обработка упаковочных систем различными химическими и физическими методами не всегда благоприятно влияет на упаковочные материалы, и способна ухудшить их санитарно-гигиенические показатели, инициируя миграционные процессы отдельных компонентов из упаковки в продукт (например, полимерная упаковка).

Одной из основных задач пищевой промышленности является не только получение полезных и безопасных продуктов питания, но и сохранение их от порчи.

Существует большое количество веществ натурального и искусственного происхождения, повышающих микробиологическую стойкость молочных продуктов.

Наиболее предпочтительными с точки зрения безопасности продукции являются натуральные компоненты, в том числе хитозан. Имеющиеся данные исследований ученых доказывают его положительное действие на пролонгирование сроков годности пищевых продуктов.

Целью работы является модификация упаковочного материала для защиты масла сливочного от порчи и увеличение его сроков годности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ упаковочных материалов, используемых для упаковки пищевых продуктов, в том числе масла;

- изучить факторы, влияющие на стойкость масложировых продуктов;

- провести исследование эффективности применения водного раствора хитозана в качестве антимикробного покрытия упаковочного материала с целью повышения стойкости продукта;

- исследовать влияние модифицированного упаковочного материала на показатели качества и безопасности масла при хранении.

Хитозан является линейным полисахаридом. Выделяют его в основном из панцирей ракообразных. Раствор хитозана имеет природное происхождение и является экологически чистым. Многочисленными исследованиями установлено, что хитозан не наносит вред организму человека при его употреблении.

Хитозан повышает биологическую ценность продуктов. Его относят к диетическим волокнам, не усваивающимся организмом человека.

Модифицированные формы хитозана, обладают заданными свойствами растворимости, сорбции, бактерицидности, а также антиоксидельного действием, повышают биологическую ценность пищи.

Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы относительно способов обеспечения микробиологической безопасности пищевых продуктов от порчи, путем использования специального упаковочного материала или пленок.

Известны пленки с хитозаном, используемые: в качестве съедобного покрытия для сыра; защитного покрытия для мяса и мясoproductов; биоразлагаемая пленка, для использования в фармацевтике, медицине, ветеринарии, пищевой или косметической промышленности, а также для изготовления оберточной пищевой пленки, капсул; для предотвращения отсыревания, уменьшения образования бактерий и увеличения срока годности при хранении скоропортящихся продуктов (Южная Корея) и т. д. [7–10].

Проведена работа по применению водорастворимой формы хитозана в технологическом процессе производства масла сливочного «Крестьянское». Навеску хитозана растворяли в питьевой воде с аскорбиновой кислотой (масс. доля 1%) при температуре 35–37 °С. Растворы хитозана с разной концентрацией (3, 5 и 7%) наносили на упаковочный материал – алюминиевую кашированную фольгу. Упаковка считается пригодной к применению после полного испарения влаги при комнатной температуре с поверхности материала. Процесс выпаривания

жидкости происходит в течение суток. Толщина покрытия составляет не более 1 мм.

Масло сливочное получали по общепринятой технологической схеме методом преобразования высокожирных сливок.

Исследования антимикробных свойств хитозана проводили по изменению КМА-ФАнМ, дрожжей и плесневых грибов, БГКП в продукте при хранении в разных его дозировках. В качестве контрольного образца анализировали масло, расфасованное в упаковочный материал без нанесения раствора хитозана.

Образцы масла хранили при температуре 3 ± 2 °С. Согласно ГОСТ 32261-2013 образцы сливочного масла при таких температурных режимах должны храниться 35 суток. Для установления сроков годности экспериментальных образцов масла сливочного «Крестьянского» с обработанной раствором хитозана упаковкой исследования проводили в течение 45 суток. Масложировые продукты считали испорченными, когда основные показатели качества превышали допустимые уровни, установленные ТР ТС «О безопасности молока и молочных продуктов».

В ходе проведения исследований в образцах определяли: микробиологические показатели, физико-химические и органолептические показатели. Органолептические показатели представлены в таблице 1, 2.

Таблица 1.

Данные органолептических показателей образцов масла (свежеприготовленных)

Table 1.

Data of organoleptic characteristics of oil samples (freshly prepared)

Наименование Name	Вкус и запах Taste and smell	Консистенция Consistency	Цвет Colour
Масло сливочное «Крестьянское» (контроль) Butter «Krestyanskoe» (control)	Выраженный сливочный Expressed creamy	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая сухая Dense, homogeneous, plastic, the surface on the cut is shiny dry	Светло-желтый, однородный по всей массе Light yellow, homogeneous throughout the mass
Масло сливочное «Крестьянское» (3% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (3 % aqueous solution of chitosan)	Выраженный сливочный Expressed creamy	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая сухая Dense, homogeneous, plastic, the surface on the cut is shiny dry	Светло-желтый, однородный по всей массе Light yellow, homogeneous throughout the mass
Масло сливочное «Крестьянское» (5% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (5 % aqueous solution of chitosan)	Выраженный сливочный Expressed creamy	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая сухая Dense, homogeneous, plastic, the surface on the cut is shiny dry	Светло-желтый, однородный по всей массе Light yellow, homogeneous throughout the mass
Масло сливочное «Крестьянское» (7% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (7 % aqueous solution of chitosan)	Выраженный сливочный, со слабой горечью Expressed creamy, with slight bitterness	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая сухая Dense, homogeneous, plastic, the surface on the cut is shiny dry	Светло-желтый, однородный по всей массе Light yellow, homogeneous throughout the mass

Таблица 2.

Данные органолептических показателей образцов масла (через 45 суток хранения)

Table 2.

Data of organoleptic parameters of oil samples (after 45 days of storage)

Наименование Name	Вкусы запах Taste and smell	Консистенция Consistency	Цвет Colour
Масло сливочное «Крестьянское» (контроль) Butter «Krestyanskoe» (control)	Неприятный, горьковатый Unpleasant, bitter- ish	Плотная, однородная, пластичная, на поверхности полупрозрачный темноватый слой Dense, homogeneous, plastic, on the surface a translucent darkish layer	Желтый со штаффом Yellow with a staff
Масло сливочное «Крестьянское» (3% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (3 % aqueous solution of chitosan)	Выраженный сливочный Expressed creamy	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая сухая Dense, homogeneous, plastic, the surface on the cut is shiny dry	Светло-желтый, однородный по всей массе Light yellow, homogeneous throughout the mass
Масло сливочное «Крестьянское» (5% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (5 % aqueous solution of chitosan)	Выраженный сливочный Expressed creamy	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая сухая Dense, homogeneous, plastic, the surface on the cut is shiny dry	Светло-желтый, однородный по всей массе Light yellow, homogeneous throughout the mass
Масло сливочное «Крестьянское» (7% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (7 % aqueous solution of chitosan)	Выраженный сливочный, горький Expressed creamy, bitter	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая сухая Dense, homogeneous, plastic, the surface on the cut is shiny dry	Светло-желтый, однородный по всей массе Light yellow, homogeneous throughout the mass

Результаты органолептических показателей образцов масел показали, что нанесение водного раствора хитозана с масс. долей 7% и более на упаковочный материал нецелесообразно, т. к. теряется своеобразный вкус продукта, и напротив – становится горьким, что даже при условии длительного хранения недопустимо.

При хранении в течение 18 суток и более образцов масла сливочного «Крестьянское» в упаковке, обработанной 7% раствором хитозана произошли изменения органолептических показателей: вкус приобрел ярко выраженную горечь,

что можно объяснить диффузированием хитозана с поверхности продукта в его массу.

При хранении в течение 45 суток образцов масла сливочного «Крестьянское» – контрольного образца вкус стал неприятный и горьковатый, обнаружено наличие штаффа на поверхности масла, продукт испортился.

Основные физико-химические показатели контролировали согласно нормативным документам в свежеприготовленных образцах масел сливочных и в конце срока хранения. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Физико-химические показатели масел сливочных после 45 сут хранения

Table 3.

Physicochemical parameters of creamy oils after 45 days of storage

Наименования продукта Product Names	Массовая для жира, % Mass for fat, %	Массовая доля влаги, % Moisture content, %	Титруемая кислотность молочной плазмы, °Т Titrated acidity of milk plasma, °Т
Масло сливочное «Крестьянское» (контроль) Butter «Krestyanskoe» (control)	72,5	25	30
Масло сливочное «Крестьянское» (3% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (3 % aqueous solution of chitosan)	72,5	25	26
Масло сливочное «Крестьянское» (5% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (5 % aqueous solution of chitosan)	72,5	25	25
Масло сливочное «Крестьянское» (7% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (7 % aqueous solution of chitosan)	72,5	25	24

Свежеприготовленные образцы масел сливочных соответствовали требованиям ГОСТ 32261-2013: массовая доля жира – не менее 72,5%, массовая доля влаги – не более 25%; кислотность молочной плазмы – не более 26 °Т.

Установлено, что после хранения в течение 45 сут контрольный образец считался испорченным, так как имел показатель титруемой

кислотности молочной плазмы 30 °Т, при норме – не более 26 °Т.

Микробиологические показатели образцов масел определяли с той же периодичностью (таблица 4).

БГКП не обнаружены во всех свежеприготовленных образцах масла сливочного и при хранении.

Таблица 4.

Определение дрожжей и плесеней в образцах масла при хранении, КОЕ/г

Table 4.

Determination of yeasts and molds in oil samples during storage, CFU / g

Наименование Name	Свежий образец Fresh sample	18 сут 18 days	35 сут 35 days	45 сут 45 days
Масло сливочное «Крестьянское» (контроль) Butter «Krestyanskoe» (control)	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	70 и 40
Масло сливочное «Крестьянское» (3% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (3 % aqueous solution of chitosan)	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	40
Масло сливочное «Крестьянское» (5% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (5 % aqueous solution of chitosan)	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	10 и 20
Масло сливочное «Крестьянское» (7% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (7 % aqueous solution of chitosan)	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	20

Результаты микробиологических исследований масел на наличие дрожжей и плесеней показали полное их отсутствие в свежеприготовленных образцах масла сливочного. Установлен рост дрожжей и плесневых грибов через 45 суток хранения в следующем количестве, КОЕ/г: 110 – в контрольном образце; 40 – в масле сливочное «Крестьянское» с добавлением 3% водного раствора хитозана; 30 – в масле сливочное «Крестьянское» с добавлением 5% водного раствора хитозана; 20 – в масле сливочное «Крестьянское» с добавлением 7% водного раствора хитозана.

Таким образом, результаты для образцов масел сливочных с водным раствором хитозана, считаются удовлетворительными, учитывая требования ГОСТ 33566-2015 «Молоко и

молочная продукция. Определение дрожжей и плесневых грибов» для масла сливочного в сумме дрожжей и плесневых грибов не должно превышать 100 КОЕ/г.

Микробиологические исследования показали наличие КМАФАнМ через 45 суток хранения, $\times 10^3$ КОЕ/г: 468 – в контрольном образце; 238 – в масле сливочное «Крестьянское» с добавлением 3% водного раствора хитозана; 80 – в масле сливочное «Крестьянское» с добавлением 5% водного раствора хитозана; 38 – в масле сливочное «Крестьянское» с добавлением 7% водного раствора хитозана (таблица 5).

В соответствии с санитарными нормами для масел сливочных показатель КМАФАнМ составляет не более $1 \cdot 10^5$.

Таблица 5.

Определение КМАФАнМ в образцах масла при хранении, КОЕ/г

Table 5.

Determination of QMAFAnM in oil samples during storage, CFU / g

Наименование Name	Свежий образец Fresh sample	18 сут 18 days, $\times 10^3$	35 сут 35 days, $\times 10^3$	45 сут 45 days, $\times 10^3$
Масло сливочное «Крестьянское» (контроль) Butter «Krestyanskoe» (control)	Нет роста there is no growth	248	533	468
Масло сливочное «Крестьянское» (3% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (3 % aqueous solution of chitosan)	Нет роста there is no growth	131	138	238
Масло сливочное «Крестьянское» (5% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (5 % aqueous solution of chitosan)	Нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	17	80
Масло сливочное «Крестьянское» (7% водного раствора хитозана) Butter "Krestyanskoe" (7 % aqueous solution of chitosan)	Нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	нет роста there is no growth	38

Заключение

Определено, что масло сливочное «Крестьянское» с хитозаном микробиологически более стойкое, чем контрольный образец.

Экспериментально установлено влияние массовой доли хитозана во внутреннем слое упаковочного материала на контактирующий продукт.

Разработанная модифицированная упаковка позволяет снижать количество возбудителей порчи на поверхности масла. В процессе хранения контрольные образцы раньше опытных проявляли первые признаки порчи: появлялся кисловатый неприятный запах и привкус, который к оконча-

нию срока хранения резко усиливался. Результаты определения органолептических свойств продуктов коррелировали с физико-химическими и микробиологическими показателями. На поверхности масла контрольных образцов наблюдали более активное развитие дрожжей и плесневых грибов. Определено, что при использовании раствора хитозана происходит ингибирование развития плесневых грибов и дрожжей.

Доказана возможность увеличения срока годности масла сливочного «Крестьянское» в модифицированной упаковке в среднем на 30%.

ЛИТЕРАТУРА

1 Dolmatova O. I. Outline keeping of milk product. Materiály X mezinárodní vědecko - praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti – 2014». Díl 28. Zemědělství.: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. P. 41-43.

2 Голубева Л. В., Долматова О. И., Губанова А.А., Савельева Е. В. Получение топленого масла повышенной хранимостоспособности // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2014. № 3 (61). С. 99 – 102..

3 Golubeva L.V., Pozhidaeva Y.A., Popov Y.S., Golubeva L.N. Optimization of blend composition of polycomponent dry mix for enriched soft ice cream // Indian Journal of Science and Technology. 2015. V. 8. №. 29. P. 1-7.

4 Korzhov R.P., Ponomarev A. N., Melnikova E. I., Bogdanova E. V. Preclinical studies of kefir product with reduced allergenicity of b-lactoglobulin // Foods and Raw Materials. 2015. V. 3. № 2. P. 115-121.

5 Polyanskikh S.V., Ilyina N.M., Grebenshchikov A.V., Danyliv M.M. et al. Products of animal origin with vegetable components // Indian Journal of Science and Technology. 2016. V. 9. №39. P. 103431.

6 Melnikova E.I., Stanislavskaya E.B., Korotkov E.G. Preparation and use of whey protein microparticulate in symbiotic drink technology // Foods and Raw Materials. 2015. V. 3. № 2. P. 96-104.

7 Захарченко А. В., Ганина В. И., Федотова А. В. Инновационное биопокрытие для сыров и молочных продуктов // Сыроделие и маслоделие. 2012. № 1. С. 42-43.

8 Нагорный М. Ю., Федотова О. Б. Упаковочный материал с антимикробными свойствами // Молочная промышленность. 2013. № 4. С. 50 – 51.

9 Федотова О. Б. Упаковка для молока и молочных продуктов. Качество и безопасность. М: Издательство Россельхозакадемии 2008. 98 с.

10 Молдаванова А. В., Усанова Н. А. Проверка безопасности антимикробной биопленки // Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы X Международной научной конференции студентов и молодых ученых. М.: МГУПП, 2012. С. 55-56.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Любовь В. Голубева д.т.н., профессор, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, golubevalv@inbox.ru

Ольга И. Долматова к.т.н., доцент, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, olgadolmatova@rambler.ru

Владислав С. Кузнецов магистрант, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, meatech@yandex.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Любовь В. Голубева консультация в ходе исследования

Ольга И. Долматова написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

Владислав С. Кузнецов обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провёл эксперимент, выполнил расчёты

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 01.04.2017

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 01.05.2017

REFERENCES

1 Dolmatova O. I. Outline keeping of milk product. Materiály X mezinárodní vědecko - praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti – 2014». Díl 28. Zemědělství.: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. pp. 41-43.

2 Golubeva L. V., Dolmatova O. I., Gubanova A. A., Savelieva E. V. Receipt of melted butter with enhanced storage capacity. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of Voronezh State University of Engineering Technologies] 2014. no. 3 (61). pp. 99 – 102. (in Russian)

3 Golubeva L.V., Pozhidaeva Y.A., Popov Y.S., Golubeva L.N. Optimization of blend composition of polycomponent dry mix for enriched soft ice cream. *Indian Journal of Science and Technology*. 2015. vol. 8. no. 29. pp. 1-7.

7 Korzhov R.P., Ponomarev A. N., Melnikova E. I., Bogdanova E. V. Preclinical studies of kefir product with reduced allergenicity of b-lactoglobulin. *Foods and Raw Materials*. 2015. vol. 3. no. 2. pp. 115-121.

8 Polyanskikh S.V., Ilyina N.M., Grebenshchikov A.V., Danyliv M.M. et al. Products of animal origin with vegetable components. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. vol. 9. no. 39. pp. 103431.

9 Melnikova E.I., Stanislavskaya E.B., Korotkov E.G. Preparation and use of whey protein microparticulate in symbiotic drink technology // *Foods and Raw Materials*. 2015. vol. 3. no. pp. 96-104.

10 Zakharchenko A. V., Ganina V. I., Fedotova A. V. Innovative bio-coating for cheeses and dairy products. *Syrodellie i maslodellie* [Cheese-making and butter-making] 2012. no. 1. pp. 42-43. (in Russian)

4 Nagorny M. Yu., Fedotova O. B. Packing material with antimicrobial properties. *Molochnaya promyshlennost* [Dairy industry] 2013. no. 4. pp. 50-51. (in Russian)

5 Fedotova O. B. Upakovka dlya moloka i molochnykh produktov [Packing for milk and dairy products. Quality and safety] Moscow, Publishing house Rosselkhozakademii, 2008. 98 p. (in Russian)

6 Moldavanova A.V., Usanova N.A. Antimicrobial biofilm safety check. Zhivye sistemy i biologicheskaya bezopasnost' [Living systems and biological safety of the population: materials of the X International Scientific Conference of Students and Young Scientists] Moscow, MGUPP, 2012. pp. 55-56. (in Russian).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Lyubov V. Golubeva doctor of technical sciences, professor, technology of animal products department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, golubevalv@inbox.ru

Olga I. Dolmatova candidate of technical sciences, assistant professor, technology of animal products, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, olgadolmatova@rambler.ru

Vladislav S. Kuznetsov master student, technology of animal products, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, meatech@yandex.ru

CONTRIBUTION

Lyubov V. Golubeva consultation during the study

Olga I. Dolmatova wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

Vladislav S. Kuznetsov review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 4.1.2017

ACCEPTED 5.1.2017