

УДК 637.2

Поступила в редакцию 30.07.2018  
Received 30.07.2018**О.В. Бондарчук***Институт продовольственных ресурсов НААН, г. Киев, Украина*

## **РОЛЬ ЗАКВАСОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОСЛИВОЧНЫХ СПРЕДОВ**

**Аннотация.** Статья посвящена определению технологических режимов приготовления закваски с использованием поливидового бактериального концентрата для производства кисломолочных спредов. Исследованы основные технологические свойства заквасок при различных температурах подготовки. Показано, что температура подготовки закваски существенно влияет на метаболическую активность заквасочной микрофлоры.

Установлено, что приготовление закваски для кисломолочного спреда на основе бакпрепарата при температуре 34 °С и последующего ее созревания при температуре 14 °С в течение 5–6 ч обеспечивает необходимый уровень кислотности, вкусо-ароматических веществ и выраженный кисломолочный вкус и аромат.

Использование закваски для производства кисломолочных спредов обогащает продукты вкусоароматическими веществами: диацетилом до 0,18–0,23 мг/100 г и летучими органическими кислотами до 29–37 мкэкв/100 г.

Установлено, что благодаря микрофлоре закваски в кисломолочных спредах увеличивается интенсивность отмирания сторонней микрофлоры, тогда как в сладкомолочном — ограничивается ее развитие.

**Ключевые слова:** кисломолочные спреды, бактериальный препарат, закваска, молочнокислые бактерии, пропионовокислые бактерии, диацетил, летучие органические кислоты

**O.V. Bondarchuk***Institute of Food Resources, NAAN, Kiev, Ukraine*

## **THE EFFECT OF BACTERIAL CULTURE IN THE PRODUCTION OF SOUR-CREAM SPREADS**

**Abstract.** The article is devoted to the determination of technological regimes for the production of starter using a polyvidic bacterial preparation for direct vat inoculation for the production of sour-cream spreads. The main technological properties of starter at different temperatures of preparation were investigated. The temperature of preparation of starter significantly affects on the growth and metabolic activity of the fermentation microflora are showed.

The preparation of starter for the sour-cream spread on the basis of a bacterial preparation at a temperature of 34 °C and its subsequent ripening at a temperature of 14 °C for 5 hours ensures a high yield of lactic and propionic acid bacteria, the required level of acidity, flavoring substances and pronounced sour-milk taste and aroma was established.

The using of starter for the production of sour-cream spreads enriches the products with flavoring substances: diacetyl to 0.18–0.23 mg/100 g and volatile organic acids up to 29–37 mEq /100 g.

The microflora of the starter in sour-cream spreads promotes increases the intensity of extinction of the extraneous microflora, whereas in the sweet-cream spread, its development is limited was established.

**Keywords:** sour-cream spreads, bacterial preparation, starter, lactic acid bacteria, propionic acid bacteria, diacetyl, volatile organic acids

**Введение.** В связи с ограниченными ресурсами молочного сырья и необходимостью замены молочного жира жирами немолочного происхождения создаются предпосылки для роста производства спредов. Использование немолочных жиров дает возможность маслодельным заводам сэкономить молочное сырье и обеспечить стабильность производства в межсезонный период.

На сегодняшний день одной из основных проблем в производстве спредов является улучшение их физиологических свойств и показателей безопасности. В частности, разработки данного вида продукта ориентированы, в основном, на создание ассортимента, наиболее полно соответствующего формуле сбалансированного питания. Особое внимание акцентируют на сбалансированности жирнокислотного состава жировой основы, повышении содержания полиненасыщенных жирных кислот и снижении общего уровня насыщенных жирных кислот и трансизомеров за счет частичной замены молочного жира растительными жирами или заменителями молочного жира [1–11].

В то же время, используемые жиры должны создавать мелкокристаллическую форму, обеспечивающую высокую гомогенность продукта и его вкусовые свойства. Поэтому, при разработке рецептур спредов большое внимание уделяют выбору жиров с температурой плавления и твердости [11–15].

Для повышения полезных свойств спредов широкое использование получили полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, антиоксиданты, пищевые волокна, пробиотики, пребиотики. Многочисленными исследованиями доказано, что их введение в определенных дозах повышает пищевую и физиологическую ценность продукта [22–24].

В частности, разработаны спреды с использованием пробиотического штамма вида *Lactobacillus acidophilus* и пребиотика – пищевого волокна полидекстрозы *Litesse*, инокулированных в пектиновую фракцию в виде микрокапсул и образующих симбиотический комплекс в продукте. Это дает возможность создавать функциональные эмульсионные жировые продукты с соответствующими физиологическими свойствами и повышенной устойчивостью к выживанию живых микроорганизмов [22–25].

Как правило, микрофлора находится, в основном, в водной фазе, диспергируемой в жировой основе, которая является защитой от стрессовых факторов. Благодаря этому заквасочные культуры способны выживать в течение длительного срока и обеспечивать продукту пробиотические свойства [23–25].

Однако, применение различных вкусовых добавок и биологически активных веществ далеко не исчерпаны в технологиях производства спредов. Поэтому использование различных ингредиентов в технологиях спредов свидетельствуют об актуальности и перспективности рынка жировых продуктов.

В частности, одной из перспективных разработок могут быть также кисломолочные спреды, в производстве которых, как и любого ферментированного продукта, важную роль играют бактериальные культуры.

В Институте продовольственных ресурсов для производства кисломолочного спреда был разработан бактериальный концентрат «Ипровит КВС-П», содержащий молочнокислые и пропионовокислые бактерии видов *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *freudenreichii* со свойствами, необходимыми для ферментированного жирового продукта – активным синтезом ароматических веществ и высокой энергией кислотообразования, что обеспечивает ему высокие показатели вкуса и аромата [26].

Однако, несмотря на то, что в последние десятилетия для производства ферментированных молочных продуктов применяют бактериальные препараты прямого внесения, для производства кисломолочного спреда, в котором культуры должны функционировать в молочной жировой основе, возникает потребность в приготовлении производственной закваски, минуя этап изготовления материнской и пересадочных заквасок.

На качество заквасок большое влияние оказывает температура и продолжительность ферментации. Отклонение от оптимальной температуры культивирования негативно сказывается на развитии заквасочной микрофлоры. Так, при температурах ниже оптимальных температур сквашивания за-

медляется синтез молочной кислоты, а при повышенных – снижается образование ароматических веществ [26].

Поскольку бактериальный препарат содержит штаммы молочно- и пропионовокислых бактерий с различными оптимальными параметрами роста, важным было обеспечение температурных условий, которые бы удовлетворяли развитие всех его составляющих.

Поэтому, **целью работы** было определение технологических параметров приготовления закваски, обеспечивающих сохранение всех входящих в состав бактериального препарата культур и изучение влияния закваски на основные характеристики кисломолочных спредов.

**Материалы и методы исследований.** Приготовление заквасок осуществляли путем сквашивания пастеризованного при температуре 95 °С в течение 45 мин молока бактериальным препаратом из расчета 1 г/дм<sup>3</sup>.

Кисломолочные спреды вырабатывали методом преобразования жировой смеси с заменой 50 % и 75 % молочного жира заменителем молочного жира «Sania» и использованием 8 % закваски. Закваску вносили в зону превращения фаз (дестабилизатор жировой эмульсии), где происходило ее перемешивание с жировой смесью. Таким образом, обеспечивается равномерное распределение закваски в продукте и сокращается технологический процесс.

Основные физико-химические, и биохимические характеристики заквасок оценивали после 12 часов хранения при температуре (9 ± 1) °С с момента образования сгустка. Кислотность заквасок определяли по ГОСТ 3624-92 [27]. Уровень диацетила и летучих органических кислот в заквасках и спредах определяли после дистилляции с водяным паром [28]. В спредах исследовали общую численность молочнокислых бактерий – по ГОСТ 10444.11-89 [29]; количество бактерий группы кишечной палочки – по ДСТУ 7357:2013 [30]; дрожжи – по ДСТУ 8447-2015 [31].

В кисломолочных спредах содержание витамина В<sub>12</sub> определяли микробиологическим методом, разработанной Л. Куцевой [32].

**Результаты исследований.** Качество заквасок, полученных путем сквашивания цельного молока при различных температурах, анализировали по физико-химических и биохимических характеристиках (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Основные характеристики заквасок, произведенных при различных технологических параметрах

Table 1. The main characteristics of starter, produced at various technological parameters

| Показатели  | Закваски                          |            |            |            |
|---|-----------------------------------|------------|------------|------------|
|   | №1                                | №2         | №3         | №4         |
| Молоко для производства заквасок:<br>м.д. жира, %               | 2,4–2,5                           |            |            |            |
| Титрованная кислотность, °Т                                     | 18–19                             |            |            |            |
| Активная кислотность, рН  | 6,5–6,4                           |            |            |            |
| Вкус и запах  | чистый, без посторонних присмаків |            |            |            |
| Температура пастеризации, °С                                    | 95                                |            |            |            |
| Продолжительность пастеризации, мин                             | 45                                |            |            |            |
| Температура охлаждения, °С                                      | 33–34                             |            |            |            |
| Количество внесенного бакпрепарата, г/дм <sup>3</sup><br>молока | 1                                 |            |            |            |
| Температура сквашивания, °С                                     | 30-31                             |            | 34-35      |            |
| Температура охлаждения заквасок, °С                             | 7±1                               | 14±1       | 7±1        | 14±1       |
| Продолжительность созревания заквасок, час                      | –                                 | 5±1        | –          | 5±1        |
| Титрованная кислотность готовой закваски, °Т                    | 95±1                              | 100±1      | 105±1      | 115±1      |
| Температура охлаждения заквасок после созревания, °С            | –                                 | 5±1        | –          | 5±1        |
| Содержание летучих органических кислот,<br>мкэкв/100 г          | 220±4                             | 280±2      | 250±5      | 355±5      |
| Содержание диацетила, мг/100 г                                  | 0,433±0,05                        | 0,500±0,04 | 0,336±0,05 | 0,456±0,06 |

Полученные результаты исследований свидетельствуют, что температура подготовки закваски существенно влияет на метаболическую активность заквасочной микрофлоры. Так, закваски, приготовленные при температуре сквашивания молока 34–35 °С по сравнению с заквасками, полученными при температуре 30–31 °С, характеризовались меньшим содержанием диацетила, но отличались большим содержанием летучих органических кислот. При оценке ароматических свойств также было установлено, что количество диацетила и летучих органических кислот было в 1,2–1,4 раза больше в заквасках, которые подвергались созреванию.

Максимальное количество диацетила при изготовлении закваски (до 0,50 мг/100 г) достигается в случае культивирования закваски при температуре 30 °С, оптимальной для развития основных продуцентов этого соединения – мезофильных ароматобразующих лактококков вида *L. diacetylactis*.

Преимуществом закваски, полученной при температуре сквашивания молока 34 °С является кислотообразующая активность. Как свидетельствуют полученные данные, увеличение температуры сквашивания молока до 34 °С, привело к росту энергии кислотообразования закваски.

Созревание заквасок также способствовало росту их кислотности, что является важным для обеспечения необходимой кислотности плазмы спредов и выраженности кисломолочного вкуса. Было установлено, что дополнительное созревание заквасок № 2 и № 4 позволило повысить энергию кислотообразования на 10–15 °С по сравнению с заквасками № 1 и № 3.

Следует отметить, что преимуществом применения низких температур при сквашивании закваски является увеличение содержания диацетила, тогда как высокие температуры способствуют накоплению летучих органических соединений. Выдержка закваски при низких температурах интенсифицирует накопления диацетила.

Таким образом, закваска, полученная путем сквашивания молока бакпрепаратом в количестве 1 г/дм<sup>3</sup> при температуре 34–35 °С в течение 9 ч и подвергнута созреванию при температуре (14 ± 1) °С в течение 5–6 ч для накопления аромата и последующим охлаждением до температуры (8 ± 1) °С характеризуется необходимым уровнем кислотообразования (до 115 °Т) и ароматообразующей активностью (диацетила 0,456 мг/100 г и летучих органических кислот 355 мэкв/100 г), что является необходимым условием для получения характерного вкуса и аромата, присущих кисломолочному спреду.

По результатам органолептической оценки было отмечено что более выраженный, острый кисломолочный вкус является следствием интенсификации биохимической активности лактофлоры закваски.

Были проведены исследования по влиянию закваски на органолептические свойства кисломолочных спредов, произведенных с использованием заменителя молочного жира 50 % и 75 % (рис. 1). По результатам биохимических исследований установлено, что использование закваски заметно обогащает кисломолочные спреды основными вкусом-ароматическими веществами.

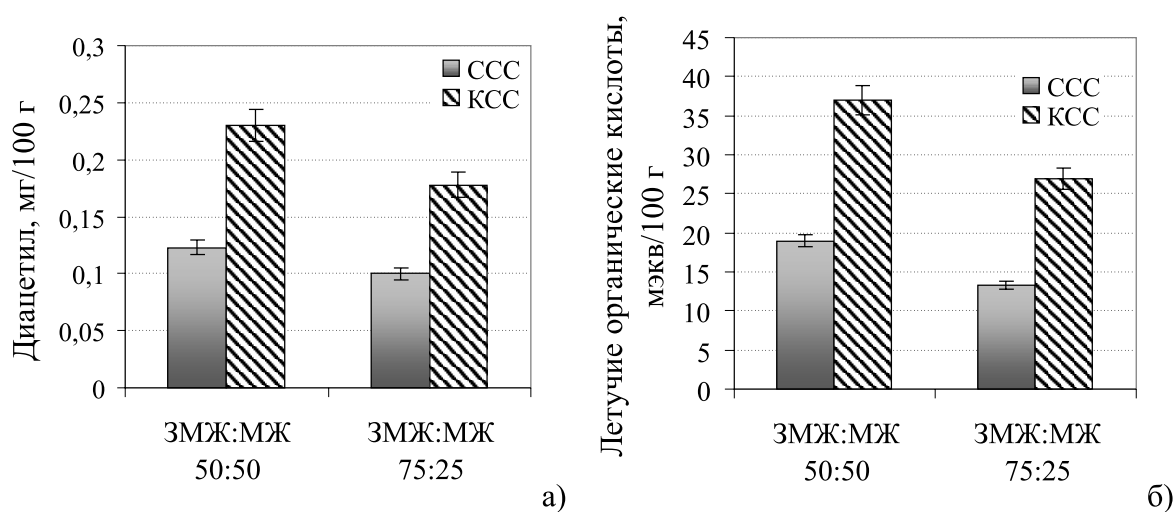


Рис. 1. Влияние закваски на вкусо-ароматические свойства кисломолочных спредов с заменой молочного жира на 50 % и 75 %: а) содержание диацетила; б) летучих органических кислот  
 Fig. 1. Influence of starter on the flavor and aromatic properties of the sour-cream spread with the replacement of milk fat by 50 % and 75 %: a) the content of diacetyl; b) volatile organic acids

Об этом свидетельствует существенное увеличение содержания диацетила и летучих органических кислот в кисломолочных спредах, в пределах 0,18–0,23 мг/100 г и 29–37 мкэкв/100 г соответственно, в то время как в сладкомолочных спредах их количество было в пределах 0,10–0,12 мг/100 г и 13–19 мэкв/100 г, соответственно. Очевидно, что вкусо-ароматические характеристики кисломолочного спреда формируются как за счет веществ, присутствующих в сладкомолочном спреде, так и за счет веществ, поступающих в состав спреда с закваской. Следует отметить, что наибольшее содержание вкусо-ароматических веществ было отмечено в спредах с меньшей заменой молочного жира (50 %), независимо от вида, что, несомненно, связано с дополнительным их обогащением за счет сливок.

Оценка органолептических показателей позволила утверждать, что закваска способствовала обеспечению кисломолочного вкуса и запаха кисломолочным спредам.

Одним из самых главных вопросов в молокоперерабатывающей промышленности является изготовление высококачественных продуктов. Сохранность их качества и предупреждение порчи связаны с их непосредственной защитой от негативного влияния посторонней микрофлоры и ее метаболитов при производстве и хранении. Неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние производства, применения некачественных вспомогательных материалов, упаковки и другие факторы являются причиной вторичной контаминации продукта, что приводит к ухудшению его качества.

В связи с этим были проведены исследования по установлению влияния бактериальной культуры на развитие кишечной палочки и дрожжей – как основных представителей санитарно-показательной и технически-вредной микрофлоры во время хранения спредов.

Для этого сладко- и кисломолочные спреды, изготовленные с использованием производственной закваски, приготовленной из бактериального препарата, специально заражали штаммом кишечной палочки *E. coli* и штаммом дрожжей. Изменение содержания данных контаминантов в обоих видах продуктов определяли в течение 30 сут. при хранении в условиях холодильника при температуре  $(5 \pm 1) ^\circ\text{C}$ . Изучение динамики развития *E. coli* в сладкомолочных спредах показало, что культура интенсивно размножалась в течение первых 10 сут. хранения, ее численность увеличилась почти на 1,3 лг КОЕ/г при начальном контаминировании 2,3 лг КОЕ/г (рис. 2). При дальнейшем хранении, хотя и наблюдали ее незначительное уменьшение (с 3,6 до 3,4 лг КОЕ/г), но эти показатели не соответствовали требованиям нормативных документов.

Микрофлора закваски имела выраженную антагонистическую активность по отношению к БГКП. Об этом свидетельствует стремительное отмирание кишечной палочки, несмотря на то, что начальное загрязнение этого продукта коли-формами было в 2 раза больше по сравнению со сладкомолочным спредом. В первые 10 дней содержание коли-форм уменьшилось – на 1,4 лг КОЕ/г, в последующие 10 дней их количество снизилось еще на 1,3 лг КОЕ/г и до конца хранения их количество стабилизировалась до уровня 2,0 лг КОЕ/г.

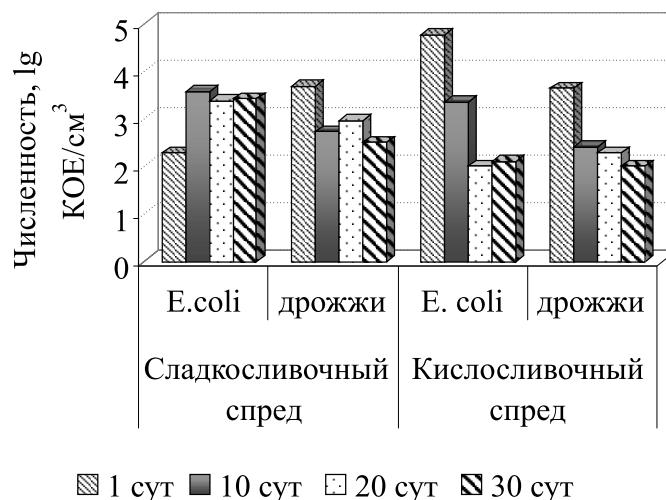


Рис. 2. Влияние закваски на развитие сторонней микрофлоры в спредах  
 Fig. 2. Influence of starter on the development of external microflora in spreads

Характер ингибирующего действия молочнокислых бактерий по отношению к дрожжам отличался от их влияния на БГКП. Количество клеток в обоих видах продуктов в первые 10 сут. снижалась почти с одинаковой скоростью – на 26–32 % по сравнению с исходным их количеством. Однако в дальнейшем изменения не имели стабильного характера. В сладкосливочных спредах снова наблюдали последующее увеличение дрожжей, на 0,23 lg КОЕ/г, хотя количество после 30 сут. не превышала их исходного количества и отвечало по этому показателю нормам действующего стандарта. В кисломолочных спредах с 10 до 30 сут. отмечено медленное их отмирание – на 19,3 %, что свидетельствует о снижении антагонистической активности заквасочной микрофлоры на поздних стадиях хранения продукта.

О ингибировании роста сторонней микрофлоры отмечалось также рядом исследователей и связывалось с синтезом молочнокислыми микроорганизмами молочной кислоты, низина и других антибиотических веществ [33]. Снижение роста *Escherichia coli* также объясняют противомикробными свойствами диацетила, образующегося *Lactococcus diacetilactis* и бактериоцинов, продуцирующихся пропионовокислыми бактериями [34–35].

Исследование развития лактофлоры закваски показало, что в кисломолочных спредах в присутствии БГКП численность молочнокислых бактерий всегда была ниже по сравнению с их содержанием при совместном развитии в спредах, содержащих дрожжи (рис. 3).

На протяжении первых 10 дней в кисломолочном спреде, загрязненном дрожжами, количество молочнокислых бактерий, оставалось без изменений, последующее хранение привело к их уменьшению в продукте.

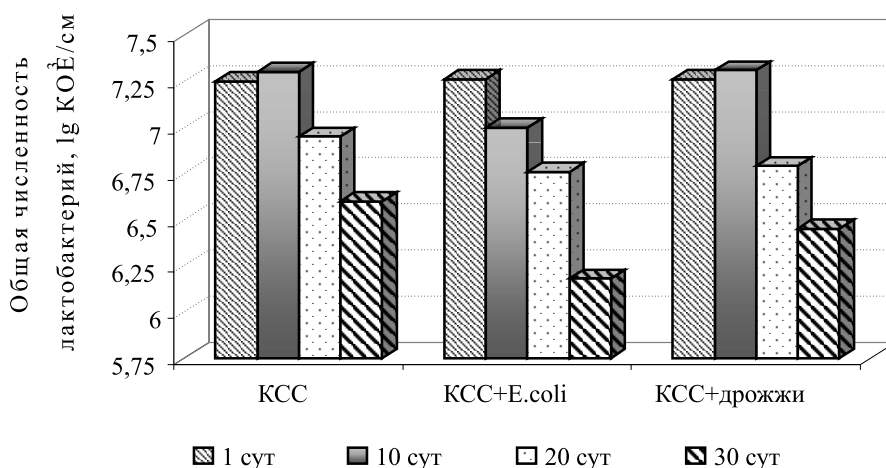


Рис. 3. Изменение общего количества молочнокислых бактерий в кисломолочном спреде в присутствии контаминантной микрофлоры (KCC – кисломолочные спреды)

Fig. 3. The change in the total number of lactic acid bacteria in the acidic distribution in the presence of a contaminant microflora

Очевидно, благодаря сочетанию штаммов молочно- и пропионовокислых бактерий расширяется спектр антимикробной активности к посторонней микрофлоре, вызывающей порчу продукта. Благодаря их ферментным комплексам и метаболитам, направлено синтезируются молочная кислота, диацетил, бактериоцины, обеспечивается эффективный антимикробный «консервирующий» эффект, появляется возможность получить гигиенически благополучный продукт.

Как известно, пропионовокислые бактерии способны к биосинтезу витамина В<sub>12</sub>. Было установлено, что в свежих кисломолочных спредах его количество составляло 1,06 мкг/100 г и является штаммово-специфическим признаком.

Следовательно, заквасочная культура на основе поликомпонентной композиции молочно- и пропионовокислых бактерий, которые дополняют ферментный потенциал друг друга, дает возможность стимулировать общее накопление продуктов метаболизма, таких как диацетил, летучие органические кислоты, обладающих спектром ценных свойств, и, как следствие, повышающих ее технологичность.

**Выводы.** Таким образом, главная роль в ароматообразовании кисломолочного спреда принадлежит закваске, которая способна обеспечить получение спреда с выраженным кисломолочным вкусом

и ароматом. Благодаря жизнедеятельности микроорганизмов заквасочной культуры формируются оригинальные вкусо-ароматические свойства данного вида спреда. Этот биотехнологический прием позволяет обогатить и улучшить жировую основу спреда вкусовыми веществами закваски.

При соблюдении санитарных норм при производстве кисломолочного спреда БГКП и дрожжи не представляют опасности для маслоделия, поскольку закваска не только способна улучшить качество продукта, но и его санитарно-гигиенические показатели.

Таким образом, если в сладкомолочном спреде развитие сторонней микрофлоры ограничено, то в кисломолочном — увеличивается интенсивность ее отмирания.

### Список использованных источников

1. Вышемирский, Ф.А. Комбинированное масло: место в современной иерархии жировых продуктов / Ф.А. Вышемирский // Сыроделие и маслоделие. — 2002. — № 3. — С. 32–35.
2. Дроздов, А.Н. Сливочно-растительные спреды повышенной пищевой ценности / А.Н. Дроздов, С.А. Калмаенович, С.А. Ильинова, С.Н. Макагонов // Известия вузов. Пищевая технология. — 2006. — № 2–3. — С. 43.
3. Дунаев, А.В. Перспективы развития производства спредов / А.В. Дунаев // Сыроделие и маслоделие. 2008. — № 2. — С. 48.
4. Терещук, Л.В. Проектирование жировых основ для сливочно-растительного спреда универсального назначения / Л.В. Терещук, Т.Л. Шишкина // Техника и технология пищевых производств. — 2009. — № 1. — С. 4.
5. Тагиева, Т.Г. Принципы составления жировых основ спредов / Т.Г. Тагиева, В.Н. Григорьева, Л.И. Тарасова // Масложировая промышленность. — 2007. — № 1. — С. 6–9.
6. Кулакова, С.Н. Контроль и перспективы снижения уровня трансизомеров в продуктах питания / С.Н. Кулакова М.М. Гаппаров // V научно-практическая конференция Перспективы развития масложировой, маслодельной и сыродельной промышленности. Материалы конференции. — М. : Издательский комплекс МГУПП. — 2007. — С. 94–96.
7. Арутюнян, Н.С. Технология переработки жиров / Н.С. Арутюнян. — М. : Пищепромиздат, 1998. — 452 с.
8. Вышемирский, Ф.А. Аспекты производства спредов в России / Ф.А. Вышемирский, А.В. Дунаев, Е.Ю. Караваева, К.В. Вышемирская // Oils and Fats. — 2008. — № 6. — С. 24.
9. Ипатова, Л.Г. Жировые продукты для здорового питания. Современный Взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян // М.: ДеЛи принт, 2009. — 396с.
10. Степанова, Л.И. Сбалансированный жирнокислотный состав — основа получения высококачественных спредов / Л.И. Степанова, Е.В. Зуева, Е.М. Мельников, С.В. Почерников // Масла и жиры. — 2006. — № 8. — С. 16.
11. Шильман, Л.З. К вопросу о составе спредов / Л.З. Шильман, И.В. Симакова. // Сб. материалов Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство». — С. 304–307.
12. Гуляев-Зайцев, С.С. Кристаллизация композиций молочного жира и пальмового олеина / С.С. Гуляев-Зайцев, Е.Ю. Майборода // Масложировая промышленность. — 2006. — № 6. — С. 18.
13. Гуляев-Зайцев, С.С. Физико-химические основы производства масла из высокожирных сливок / С.С. Гуляев-Зайцев. — М. :Пищев.пром.». — 1974. — 135 с.
14. Боднарчук, О.В. Конструювання жирової основи спреда // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. — Том 2, №1(89) — Вінниця. 2015. — С. 31–36.
15. Боднарчук, О.В. Дослідження заміників молочного жиру // Продовольчі ресурси. — 2016. — № 6. — С. 123–130.
16. Боднарчук, О.В. Дослідження структурно-механічних характеристик спредів / О.В. Боднарчук., Г.О. Єресько, Н.Ф. Кігель // Продовольчі ресурси. — 2016. — № 7. — С. 73–78.
17. Родак, О.Я. Дослідження поживних властивостей спредів підвищеної біологічної цінності / О.Я. Родак // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. науц. пр. — Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. — 2011.— Том 27. — С. 446–351.

18. Карпухин, Д.В. Разработка технологии и рецептур спредов функционального назначения: Дис. к-та техн. наук. / Д.В. Карпухин. – М. – 2004. – 132 с.
19. Горбатова, А.В. Исследование качественных показателей сливочно-растительного спреда функциональной направленности / А.В. Горбатова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №1(107). – С. 37–38.
20. Лисицын, А.Н. Сливочно-растительный спред, обогащенный витаминсинтезирующей микрофлорой / А.Н. Лисицын, А.З.Ибрагимова // Переработка молока. – 2006. – №5. – С.52-54.
21. Сергеев, В.Н. Обогащение спредов витаминсинтезирующей микрофлорой / В.Н. Сергеев, А.З. Ибрагимова, Н.Д. Шамраева и др. // Сыроделие и маслоделие. – 2005. – №5. – С.45-46.
22. Топникова, Е.В. Обогащение продуктов маслоделия функциональными ингредиентами / Е.В. Топникова, Ю.В. Никитина, Е.Ю. Караваева, Т.А. Павлова // Материалы международной научно-практической конф. «Обеспечение качества и хранимоспособности продуктов сыроделия и маслоделия в современных условиях». 21–24 июня 2011. – Углич, 2011. – С. 125–131.
23. Самойлов, А.В. Разработка спредов функционального назначения, содержащих стабилизированные синбиотики / Самойлов А.В., Кочеткова А.А., Севериненко С.М., Кунц Б. // Сборник материалов научного семинара стипендиатов программы «Михаил Ломоносов». – М. : Германская служба академических обменов (ДААД), 2008. – С. 185–187.
24. Кочеткова, А.А. Нетрадиционное использование синбиотических комплексов / Кочеткова А.А., Ипатова Л.Г., Самойлов А.В., Севериненко С.М. // Материалы пятой Международной конференции «Масложировой комплекс России». Международная промышленная академия, 2-4 июня 2008 г. – М.: Пищепромиздат, 2008. – С. 126–131.
25. Дорожжина Т.П. Новые виды функциональных спредов / Т.П. Дорожжина, О.Г. Шубина // Масла и жиры. – 2008. – № 6. – С. 6.
26. Боднарчук, О.В. Якість кислотовершкових спредів, виготовлених методом перетворення жирової суміші / О.В. Боднарчук, Н.Ф. Кігель // «Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького». – Том 18, Ч.4 – №1(65) – Л. 2016. – С. 26-32.
27. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.
28. Инихов, Г.С. Биохимия молока и молочных продуктов // Москва: Пищевая промышленность, 1970. – 423 с.
29. ГОСТ 10444.11-89 Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов.
30. ДСТУ 7357:2013 Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання.
31. ДСТУ 8447-2015 Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів.
32. Витаминные ресурсы и их использование. Методы определения витаминов. Издательство академии наук СССР. Москва, 1995 г.
33. Панченко, В.Г. Вчера, сегодня, завтра украинского национального питания. Уроки здоровья. – Днепропетровск. Пороги. 2004. 274 с.
34. Lanciotti R. Evaluation of diacetyl antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* / R. Lanciotti, F. Patrignani, F. Bagnolini, M.E. Guerzoni, F. Gardini // Food Microbiology. – 2003. – Vol. 20, No 5 – p. 537–543.
35. Holo H., Faye T., Brade D.A. Bacteriocins of propionic acid bacteria / H. Holo, T. Faye, D.A. Brade // Le Lait. – 2002. – Vol. 82, no 1, pp. 59–68.

### Reference

1. Vyshemirskiy F.A. Kombinirovannoye maslo: mesto v sovremennoy iyerarkhii zhirovyykh produktov [Combined oil: a place in the modern hierarchy of fatty foods]. Syrodelye i maslodelye [Cheese-making and butter making]. 2002, vol. 3, pp. 32–35. (In Russian).



2. Drozdov A.N., Kalmayenovich S.A., Ilinova S.A., Makagonov S.N., Slivochno-rastitelnyye spredy povyshennoy pishchevoytsennosti [*Cream-vegetable spreads of increased nutritional value*]. Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya [*Proceedings of high schools. Food technology*]. Kiev, 2006, vol. 2–3. pp.43.
3. Dunayev A.V. Perspektivy razvitiya proizvodstva spredov [Prospects for the development of spreads]. Syrodelye i maslodelye [*Cheese-making and butter making*]. Moscow, 2008, №2, p. 48. (In Russian).
4. Tereshchuk L.V., Shishkina T.L. Proyektirovaniye zhirovyykh osnov dlya slivochno-rastitelnogo spreda universalnogo naznacheniya [Designing of fatty bases for a cream and vegetable spread of universal purpose]. Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv [Technics and technology of food production]. Moscow, 2009, Vol. 1, p. 4.
5. Tagiyeva. T.G. Grigoryeva V.N., Tarasova L.I. Printsipy sostavleniya zhirovyykh osnov spredov [Principles of compilation of fatty bases spreads] / Maslozhirovaya promyshlennost [Fat-and-oil industry]. Moscow, 2007, Vol.1. pp. 6–9.
6. Kulakova. S.N., Gapparov M.M. Kontrol i perspektivy snizheniya urovnya transizomerov v produktakh pitaniya [Control and prospects of reducing the level of trans-isomers in food products]. V nauchno-prakticheskaya konferentsiya: Perspektivy razvitiya maslozhirovoy, maslodelnoy i syrodelnoy promyshlennosti. Materialy konferentsii [5th Scientific and Practical Conference: Prospects for the development of oil-and-fat, butter-making and cheese-making industries. Conference proceedings]. – Moscow, Izdatelskiy kompleks MGUPP, 2007, pp. 94-96. (In Russian).
7. Arutyunyan N.S. Tekhnologiya pererabotki zhirov [Technology of fats processing]. Moscow, Pishchepromizdat Publ., 1998. 452 p.
8. Vyshemirskiy F.A., Dunayev A.V., Vyshemirskiy F.A., Karavayeva E.Yu. Aspekty proizvodstva spredov v Rossii [Aspects of production of spreads in Russia], Masla i zhiry. [Oils and Fats], vol. 6, 2008, p.24. (In Russian).
9. Ipatova L.G., Kochetkova A.A., Nechayev A.P., Tutelian V.A. Zhirovyye produkty dlya zdorovogo pitaniya. Sovremennyy Vzglyad [Fat products for healthy eating. Modern Look]. Moscow, DeLiPrint Publ., 2009. 396 p.
10. Stepanova L.I., Zuyeva E.V., Melnikov E.M., Pochernikov S.V. Sbalansirovannyi zhirnokislottnyy sostav – osnova polucheniya vysokokachestvennykh spredov [The balanced fatty acid composition is the basis of obtaining high-quality spreads]. Masla i zhiry [Oils and fats]. Moscow, 2006, Vol.8, pp. 16.
11. Shilman L.Z., Simakova I.V. K voprosu o sostave spredov [On the question of the composition of the spreads]. Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Innovatsionnyye tekhnologii v pishchevoy promyshlennosti: nauka. obrazovaniye i proizvodstvo» [Materials of the International Scientific and Technical Conference “Innovative Technologies in the Food Industry: Science, Education and Production”]. – S. 304–307.
12. Gulyayev-Zaytsev S.S., Mayboroda E.Yu. Kristallizatsiya kompozitsiy molochnogo zHIRA i palmovogo oleina [Crystallization of milk fat and palm olein compositions]. Maslozhirovaya promyshlennost [Fat-and-oil industry], 2006, no. 6, pp. 18.
13. Gulyayev-Zaytsev S.S. Fiziko-khimicheskiye osnovy proizvodstva masla iz vysokozhirnykh slivok [Physical and chemical bases of oil production from high-fat cream]. Moscow, Pishchev.prom. Publ., 1974, 135 p.
14. Bodnarchuk O.V. Konstruyuvannya zhirovoi osnovi spredy [Construction of the fatty base of spread]. Zbirnik naukovikh prats Vinnitskogo natsionalnogo agrarnogo universitetu [Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University]. Vinnitsya, 2015, Vol.2, №1(89), pp. 31–36. (In Ukrainian).
15. Bodnarchuk O.V. Doslidzhennya zaminnikiv molochnogo zHIRU [Research of milk fat substitutes] / Prodovolchi resursi [Food resources]. Kiev, 2016, Vol. 6, pp.123-130. (In Ukrainian).
16. Bodnarchuk O.V., Yeresko G.O., Kigel N.F. Doslidzhennya strukturno-mekhanichnikh kharakteristik sprediv [Investigation of structural-mechanical characteristics of spreads]. Prodovolchi resursi [Food resources]. Kiev, 2016. Vol. 7, pp. 73–78. (In Ukrainian).

17. Rodak O.Ya. Doslidzhennya pozhivnikh vlastivostey sprediv pidvishchenoi biologichnoi tsinnosti [Investigation of nutritional properties of high biological values spreads / O.Ya. Rodak]. Obladnannya ta tekhnologii kharchovikh virobnitstv: temat. zb. naku. pr. Donetsk nats. un-t ekonomiki i torgivli im. M. Tugan-Baranovskogo [Sci.messenger Donetsk Nat. University of Economics and Trade named after. M. Tugan-Baranovsky]. Donetsk, 2011. Vol. 270. pp. 446–351.
18. Karpukhin. D.V. Razrabotka tekhnologii i retseptur spredov funktsionalnogo naznacheniya: Dis. kand. tekhn. nauk [Development of technology and receptions of spreads of functional purpose: Cand. tech. sci. diss]. Moscow, 2004. 132 p.
19. Gorbatoва A.V. Issledovaniye kachestvennykh pokazateley slivochno-rastitelnogo spreda funktsionalnoy napravlenosti [Investigation of qualitative parameters of cream and vegetative spread of functional orientation]. Agrarnyy vestnik Urala [Agrarian Messenger of the Urals]. 2013. Vol.1(107). pp. 37–38.
20. Lisitsyn. A.N. Ibragimova A.Z. Slivochno-rastitelnyy spred. obogashchenny vitaminsinteziruyushchey mikrofloroy [Creamy-vegetative spread enriched with vitamin synthesizing microflora]. Pererabotka moloka [Processing of milk]. 2006, № 5, pp. 52–54.
21. Sergeyev V.N. Ibragimova A.Z., Shamrayeva N.D. i dr. Obogashcheniye spredov vitaminsinteziruyushchey mikrofloroy [Enrichment of spreads with vitamin synthesizing microflora]. Syrodelye i maslodelye [Cheese-making and butter making]. 2005, Vol.5, pp. 45–46.
22. Topnikova. E.V., Nikitina Yu.V., Karavayeva E.Yu., Pavlova T.A. Obogashcheniye produktov maslodeliya funktsionalnymi ingrediyehtami [Enrichment by products of buttermaking with functional ingredients]. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf. «Obespecheniye kachestva i khranimosposobnosti produktov syrodeliya i maslodeliya v sovremennykh usloviyakh» [Materials of the International Scientific and Practical Conf. “Ensuring the quality and shelf-life of the products of cheese and butter in the modern conditions]. Uglich, 2011, pp. 125–131.
23. Samoylov. A.V., Kochetkova A.A., Severinenko S.M., Kunts B. Razrabotka spredov funktsionalnogo naznacheniya. sodershashchikh stabilizirovannyye sinbiotiki [Development of functional-purpose spreads containing stabilized synbiotics]. Sbornik materialov nauchnogo seminara stipendiatov programmy «Mikhail Lomonosov» [Collection of materials of the scientific seminar of scholarship holders of the program “Mikhail Lomonosov”]. Moscow, 2008, pp.185–187. (In Russian).
24. Kochetkova. A.A., Ipatova L.G., Samoylov A.V., Severinenko S.M., Netraditsionnoye ispolzovaniye sinbioticheskikh kompleksov [Non-traditional use of synbiotic complexes] / Materialy pyatoy Mezhdunarodnoy konferentsii «Maslozhirovoy kompleks Rossii» [Mat. 5th Int. «Conf Fat and oil complex of Russia»]. Moscow, 2008, pp. 126–131. (In Russian).
25. Dorozhkina T.P., Shubina O.G. Novyye vidy funktsionalnykh spredov [New kinds of functional spreads]. Masla i zhiry [Oils and Fats]. Vol. 6, 2008, p.6. (In Russian).
26. Bodnarchuk O.V., Kigel N.F. Yakist kislovershkovikh sprediv. vigotovlenikh metodom peretvorenniya zhirovoi sumishi [The quality of sourcream spreads made by the method of transforming the fatty mixture]. Naukoviy visnik Lvivskogo natsionalnogo universitetu veterinarnoї meditsini ta biotekhnologiy im. S.Z. Gzhitskogo [Scientific herald of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z.Gzhytskyi]. Lvov, 2016, Vol.18. №1(65), pp. 26–32. (In Ukrainian).
27. GOST 3624-92 Moloko i molochnyye produkty. Titrimetricheskiye metody opredeleniya kislotnosti [State Standard 3624-92. Milk and dairy products. Titrimetric methods for determining acidity]. 1992, 8 p.
28. Inikhov G.S. Biokhimiya moloka i molochnykh produktov [Biochemistry of milk and dairy products]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost Publ., 1970, 423 p.
29. GOST 10444.11-89 Produkty pishchevye. Metody opredeleniya molochnokislykh mikroorganizmov [State Standard 10444.11-89. Food products. Methods of determination of lactic acid microorganisms]. 2009, 14 p.
30. DSTU 7357:2013 Moloko ta molochni produkty. Metody mikrobiolohichnoho kontrolyuvannya [State Standart 7357:2013 Milk and dairy products. Methods of microbiological control]. Kiev, UkrCSM Publ., 2013. 15p.

31. DSTU 8447-2015 Produkty kharchovi. Metod vyznachennya drizhdzhiv i pliseneyvkh hrybiv [State Standart Food products. Method for determining yeast and mildew mushrooms]. Kiev, UkrCSM Publ., 2015. 15p.
32. Vitaminye resursy i ikh ispolzovaniye. Metody opredeleniya vitaminov [Vitamin resources and their use. Methods for the determination of vitamins]. Publishing house of the USSR Academy of Sciences. Moscow, 1995.
33. Panchenko V.G. Vchera, segodnya, zavtra ukrainskogo natsional'nogo pitaniya [Yesterday, today, tomorrow Ukrainian national food. Health lessons]. Dnepropetrovsk. Thresholds, 2004, 274 p.
34. Lanciotti R., Patrignani F., Bagnolini F., Guerzoni M. E., Gardini F. Evaluation of diacetyl antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus*. Food Microbiology, 2003, Vol. 20, no 5, p.p. 537–543.
35. Holo H., Faye T., Brade D.A. Bacteriocins of propionic acid bacteria. Le Lait, Vol. 82. 2002, no 1, pp. 59–68.

**Информация об авторах**

*Боднарчук Оксана Васильевна* – кандидат технических наук, главный научный сотрудник отдела молочных продуктов, Институт продовольственных ресурсов Национальной академии аграрных наук (ул. Е. Сверстюка, 4а, г. Киев, 02002, Украина). E-mail: [dnistranka@i.ua](mailto:dnistranka@i.ua)

**Information about authors**

*Bondarchuk Oksana V.* – Ph. D. (Technical). The Institute of Food Resources, NAAN (E. Sverstyuka Street, 4a, Kiev, 02002, Ukraine). E-mail: [dnistranka@i.ua](mailto:dnistranka@i.ua)

### **РЕДАКЦИЯ ПРИНОСИТ СВОИ ИЗВИНЕНИЯ ЗА ДОПУЩЕННУЮ НЕТОЧНОСТЬ В ИНФОРМАЦИИ ОБ АВТОРАХ К СТАТЬЕ:**

Дымар, О.В. Разработка маркетинговой стратегии трансфера разработок в области мембранных технологий в Республике Беларусь / О.В. Дымар, С. Кахановская, А. Меркель // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2018. – № 4. – С. 104–110.

Информацию об авторах читать в следующей редакции:

**Информация об авторах**

*Дымар Олег Викторович* – доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», технический директор представительства АО «MEGA a.s.», г. Минск, Республика Беларусь. E-mail: [dymarov@tut.by](mailto:dymarov@tut.by)

*Кахановская Софья Александровна* – студент Учреждение образования «Белорусский государственный университет», г. Минск, Республика Беларусь. E-mail: [kahansofi@mail.ru](mailto:kahansofi@mail.ru)

*Меркель Артур* – научный сотрудник MemBrain s.r.o, г. Страж под Ральскем, Чешская Республика. E-mail: [Arthur.Merkel@membrain.cz](mailto:Arthur.Merkel@membrain.cz)

**Information about authors**

*Dymar Oleg V.* – ing., Ph.D, doctor of Technical sciences, assistant professor, Chief Researcher of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”, technical director in the representative office “MEGA a.s.” (Czech Republic) in the Republic of Belarus. E-mail: [dymarov@tut.by](mailto:dymarov@tut.by)

*Kakhanovskaya Sofiya A.* – student of Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus. E-mail: [kahansofi@mail.ru](mailto:kahansofi@mail.ru)

*Merkel Arthur* – engineer MemBrain s.r.o, Straz pod Ralskem, Czech Republic. E-mail: [Arthur.Merkel@membrain.cz](mailto:Arthur.Merkel@membrain.cz)