ВЛИЯНИЕ ЖИРА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ «КРИСТАЛЛИЗАТОР 01» НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ И СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СПРЕДОВ

РЕКЛАМНАЯ СТАТЬЯ

Виктор Сергеевич Капранчиков[1], канд. биол. наук, отдел по технологической поддержке продаж специализированных жиров для молочной отрасли
Андрей Викторович Предыбайло[1], начальник отдела разработок и контроля производства пищевых ингредиентов
Елена Васильевна Топникова[2], д-р техн. наук
Нина Васильевна Иванова[2], канд. техн. наук
Екатерина Николаевна Пирогова[2], научный сотрудник
Татьяна Александровна Павлова[2], канд. техн. наук, научный сотрудник
[1]ГК «ЭФКО»
[2]Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия – филиал Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова, г. Углич

Консистенция спредов – один из значимых показателей, характеризующий продукт и обеспечивающий его привлекательность для потребителя. Идеальной консистенцией спредов считается умеренная плотность, высокая пластичность, отсутствие выделений влаги на срезе, хорошее таяние во рту при потреблении, способность хорошо намазываться при температуре холодильника и сохранять форму при комнатной температуре. Все эти свойства определяются составом спреда, соотношением жировой и водной фазы, жирнокислотным и триглицеридным составом жировой фазы продукта и зависят от метода производства, используемого сырья и применяемых режимов выработки. Выбор оптимальных показателей состава и режимов производства способствует получению продукта с хорошей консистенцией. Вместе с тем в условиях производства при использовании одного и того же оборудования для выработки спредов ставятся разные задачи в плане состава, ассортимента и назначения готовой продукции. При этом смена рецептуры продукта зачастую требует изменения или корректировки параметров технологического процесса, что не всегда квалифицированно решается специалистами, занятыми в непосредственном процессе изготовления продукта. В результате продукт может приобрести несовершенную структуру, имеющую определенные пороки. Например, недостаточная плотность и термоустойчивость, выделение жидкого жира с промасливанием упаковочного материала, возникновение ощущения излишней вязкости и обволакиваемости, мучнистости, возникновение колкости при замораживании и другое[1] [1].

Управление процессом формирования структуры спреда – весьма важный и сложный процесс. Это связано с тем, что в аппаратах-маслообразователях процесс кристаллизации жира не завершается и частично продолжается в охлажденном до температуры фасования продукте уже непосредственно в упаковке [2, 3, 4, 5]. Дополнительным фактором, способствующим управлению этим процессом, служит целенаправленное и осознанное применение эмульгаторов и кристаллизаторов. Во многих готовых жировых композициях (ЗМЖ) эмульгатор является обязательным ингредиентом, позволяющим регулировать качество готового продукта.

Кристаллизатор обычно представляет собой триглицериды насыщенных жирных кислот, имеющих относительно повышенную температуру плавления. Будучи внесенными в спред, высокоплавкие триглицериды способствуют ускорению начала кристаллизации в маслообразователе и выступают в качестве зародышей для массовой кристаллизации жировой фазы продукта. В результате начало кристаллизации жировой фазы в аппарате смещается на 2–3 °С в область более высоких температур, что обеспечивает удлинение промежутка времени обработки продукта в аппарате. При дальнейшем охлаждении с одновременной механи-

[1]Топникова, Е. В. Спреды: производство, сырье, ингредиенты, современный ассортимент / Е. В. Топникова, А. В. Дунаев, Е. Н. Пирогова // Молоко и молочная продукция: актуальные вопросы производства : Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Углич: ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН 2021. – С. 238–245. https://www.elibrary.ru/ayfiai

ческой обработкой продукта наблюдается рост кристаллов и их одновременное разрушение с образованием мелкокристаллической жировой структуры, в которой равномерно распределяется жидкая жировая фаза и плазма продукта. Продукт из аппарата выходит с более завершенной структурой и благодаря этому предотвращается формирование целого ряда пороков, упомянутых выше [6].

В настоящее время актуальным является развитие собственного производства таких ингредиентов. Сырьевая и техническая база позволяет предлагать производителям спредов отечественный кристаллизатор [7, 8]. При высоком уровне качества и эффективности воздействия на формирование структуры готового продукта он вполне сможет составить конкуренцию зарубежным аналогам.

На базе отдела маслоделия ВНИИМС совместно с ООО «Эфко Пищевые Ингредиенты» проведено исследование образцов растительно-жировых спредов с массовой долей жира 72,5 % с соотношением молочного жира и растительного 0/100 с использованием в качестве жирового сырья разных видов ЗМЖ («Эколакт 1403-35 ЭК» и «Oilblend 1503-33 ЭК») и с добавлением различных количеств жира специального назначения (ЖСН) «Кристаллизатор 01».

Анализ потребительских свойств проводился по целому ряду критериев, определяющих текстуру и консистенцию спредов: твердость, термоустойчивость, восстанавливаемость структуры, вытекание жидкого жира и содержание эмульсированного жира. Реологические свойства спредов исследованы на приборе «Инстрон 1000» методом одноосного сжатия при постоянной скорости рабочего органа до момента разрушения проб.

Образцы на данных позициях ЗМЖ получили высокие оценки за вкус и запах. Однако оценки экспертов за вкус и запах образцов с использованием «Эколакт 1403-35 ЭК» были выше, чем с «Oilblend 1503-33 ЭК», что обусловлено, вероятнее всего, особенностями плавления жиров и способами их получения – методами модификации и качеством проведения процесса дезодорации. Консистенция рабочих образцов воспринималась дегустаторами как пластичная и вносила значимый вес в общую характеристику продукта. Оценки за консистенцию образцов спреда имели более высокие значения при использовании «Oilblend 1503-33 ЭК», что связано с физическими свойствами данного вида ЗМЖ.

Изменение структурно-механических характеристик в зависимости от вида ЗМЖ, дозы внесения и марки кристаллизатора представлено на рисунке 1.

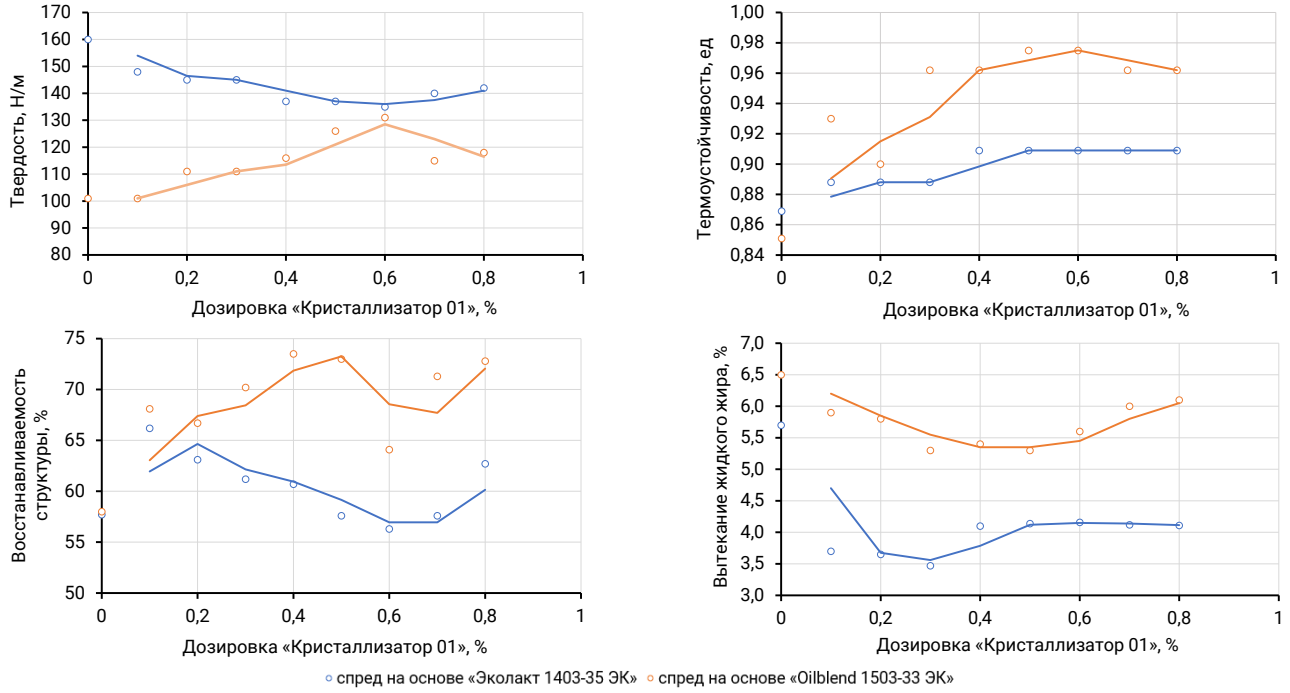

Рисунок 1. Структурно-механические характеристики спредов МДЖ 72,5 % при различных дозировках жира специального назначения «Кристаллизатор 01» в зависимости от вида ЗМЖ

Исследование твердости образцов проводилось с применением твердомера Каминского, в котором подготовленный образец соответствующим образом разрезался стальной нитью и фиксировались значения показателей, пропорциональных сопротивлению, создаваемому этим образцом. Излишне высокие значения данного показателя свидетельствуют о более развитой кристаллической решетке в продукте, которая разрушается при большем усилии. Низкие значения, наоборот, о ее недостаточной развитости. Значения твердости образцов имели тенденцию к снижению при использовании ЗМЖ «Эколакт 1403-35 ЭК» и к повышению при использовании ЗМЖ «Oilblend 1503-33 ЭК».

Все исследуемые образцы, согласно принятой классификации, имели хорошую термоустойчивость в диапазоне от 0,86 до 1,00. Спреды, изготовленные с использованием ЗМЖ «Эколакт 1403-35 ЭК», имели более низкие значения термоустойчивости, чем с ЗМЖ «Oilblend 1503-33 ЭК» по причине различий в способе их модификации, составе и структурно-механических характеристиках. Однако значения термоустойчивости имели общую тенденцию к повышению по мере увеличения дозы «Кристаллизатора 01» при оценке спредов на обоих видах ЗМЖ, что говорит о лучшей способности удерживать форму продукта при повышении температуры в образцах с применением этого компонента [9].

Восстанавливаемость структуры спреда косвенно характеризует развитость коагуляционной структуры в продукте. Идеальной считается коагуляционно-кристаллизационная структура продукта с преобладанием коагуляционной (при этом продукт одновременно является и плотным, и пластичным). Для продукта с хорошей намазываемостью значение этого показателя должно составлять более 50 %. Данные исследования показали, что внесение ЖСН «Кристаллизатора 01» в состав спреда способствует увеличению восстанавливаемости структуры спреда и формированию более развитой коагуляционной структуры продукта по сравнению с контролем.

Применение «Кристаллизатора 01» способствует лучшему удерживанию жидкого жира в сформированном каркасе готового продукта. Равномерное распределение и хорошее удержание жидкого жира способствуют повышению пластичности продукта. Излишне высокое значение данного показателя свидетельствует о недостаточно равномерном распределении жидкого жира и удержании его в каркасе из твердого жира, что может предопределить появление порока консистенции – слоистости – и привести к более быстрому окислению при хранении.

Содержание эмульгированного жира, находящегося в плазме продукта, характеризует степень обращения фаз готового продукта. Низкие значения данного показателя свидетельствуют о стабильности и полноте обращения фаз в маслообразователе [10, 11]. Во всех образцах спредов эмульгированный жир содержится в очень малом количестве, фактически это следы.

Результаты реологического исследования приведены на рисунке 2. Анализируя полные кривые сжатия (реограммы) определяли предел прочности (г/с – напряжение), при котором происходило хрупкое разрушение образца. В образцах спредов с ЗМЖ «Эколакт 1403-35 ЭК» предел прочности наступал раньше, чем в образцах с ЗМЖ «Oilblend 1503-33 ЭК», так как он характеризуется более плотной структурой («твердый»), отличающейся колкостью при условиях деформации, применяемой при испытании образцов. Применение «Кристаллизатора 01» имело положительный эффект: при его внесении происходило повышение упругих свойств продукта.

Микроструктура масла напрямую оказывает влияние на органолептические свойства продукта [12]. Макро- и микроструктура спредов схожа с маслом, но имеет свои особенности. Жирнокислотный и триглицеридный состав ЗМЖ определяет процесс формирования кристаллической решетки в продукте и распределение остальных структурных элементов. Кристаллизатор в спредах используется для формирования мелкокристаллической структуры продукта. Таким образом, микроструктура спреда с использованием кристаллизатора должна содержать более мелкие кристаллы триглицеридов, жидкий жир и мелкодисперсные частицы водно-белковой фазы – плазмы продукта.

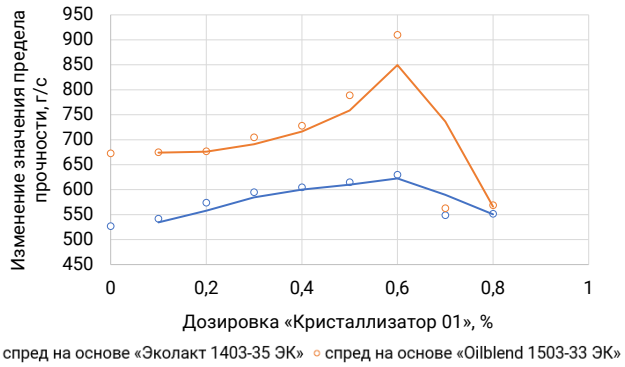

Рисунок 2. Изменение предела упругости спредов МДЖ 72,5 % при различных дозировках жира специального назначения «Кристаллизатор 01» в зависимости от вида ЗМЖ

Данные микроструктуры исследованных образцов спредов, полученные при использовании микроскопа с цифровой камерой при увеличении в 400 раз в поляризованном и проходящем свете показали, что более гомогенной выглядит структура продукта при добавлении ЖСН «Кристаллизатор 01» в дозах более 0,4 % (рис. 3). Данные микроструктуры коррелируют со значениями структурно-механических характеристик спредов.

Таким образом, использование «Кристаллизатор 01» в технологии спредов:
– способствует улучшению консистенции продукта;
– обеспечивает формирование более выраженного мелкокристаллического каркаса продукта;
– обусловливает лучшее удержание жидкого жира в сформированном мелкокристаллическом каркасе продукта;
– регулирует твердость продукта, повышая ее при использовании мягких ЗМЖ и понижая ее при использовании твердых ЗМЖ;
– улучшает восстанавливаемость структуры продукта;
– повышает термоустойчивость спреда;
– улучшает упругие свойства продукта.

Компания «ЭФКО» на сегодняшний день предлагает отличное решение – использованиие в качестве модификатора кристаллизации жир специального назначения «Кристаллизатор 01». Это одно из эффективных предложений компании в рамках программы импортозамещения кристаллизаторов для масложировых продуктов импортного производства. ■

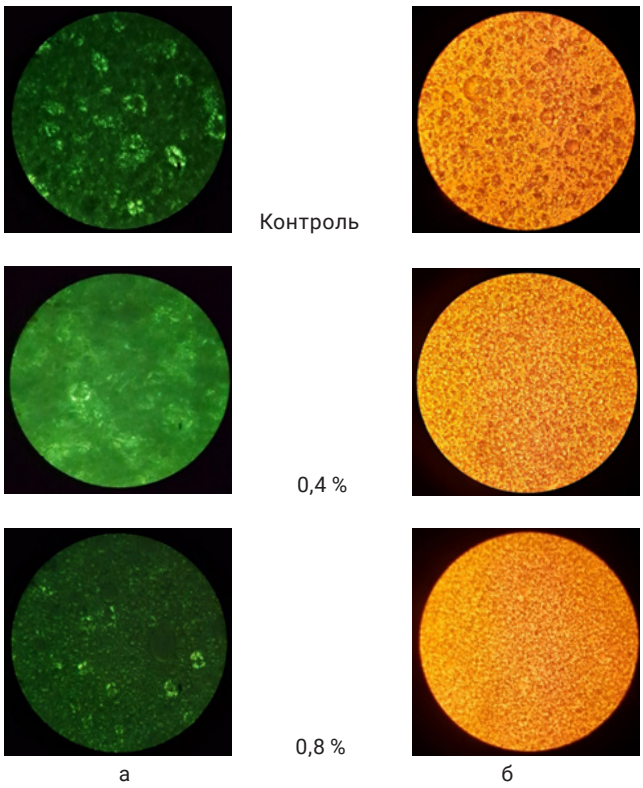

Рисунок 3. Микроструктура образцов спредов м.д.ж 72.5 % изготовленных на ЗМЖ «Эколакт 1403-35 ЭК» при увеличении в 400 раз: а) – в поляризованном и б) – проходящем свете

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Вышемирский Ф. А.** Консистенция и термоустойчивость комбинированного масла / Ф. А. Вышемирский // Сыроделие и маслоделие. 2002. №. 2. С. 16–18.
2. **Топникова, Е. В.** Физико-химические процессы при изготовлении сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок / Е. В. Топникова // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 4. С. 50–55. https://doi.org/10.31515/2073-4018-2020-4-50-55; https://www.elibrary.ru/pyuzal
3. **Топникова, Е. В.** Влияние оборудования на качество сливочного масла традиционного состава / Е. В. Топникова, В. А. Стаховский // Сыроделие и маслоделие. 2015. № 1. С. 47–50. https://www.elibrary.ru/tgsbuz
4. **Топникова, Е. В.** Основные процессы при изготовлении масла из сливок разными методами / Е. В. Топникова // Молочная промышленность. 2020. № 5. С. 50–53. https://doi.org/10.31515/1019-8946-2020-05-50-53; https://www.elibrary.ru/zjbfic
5. **Dias, R. S.** Nutritional, rheological and sensory properties of butter processed with different mixtures of cow and sheep milk cream / R. S. Dias [et al] // Food Bioscience. 2022. № 46 (1). P. 101564. http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101564
6. **Keogh, M. K.** Chemistry and Technology of Butter and Milk Fat Spreads. / M. K. Keogh [et al/] // In: Advanced Dairy Chemistry Volume 2 Lipids. Springer, Boston, 2006. https://doi.org/10.1007/0-387-28813-9_9
7. **Топникова, Е. В.** Испытания эмульгатора "Эстер-П" при производстве спредов / Е. В. Топникова, В. А. Стаховский // Сыроделие и маслоделие. 2009. № 2. С. 51–53. https://www.elibrary.ru/kzqvox
8. **Капранчиков, В. С.** Технологические решения в производстве спредов высокого качества / В. С. Капранчиков, А. М. Шестопалов // Сыроделие и маслоделие. 2018. № 3. С. 52–53. https://www.elibrary.ru/xuklhf
9. **Топникова, Е. В.** Термоустойчивость как показатель, характеризующий консистенцию сливочного масла / Е. В. Топникова, Н. В. Иванова, А. В. Дунаев // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 2. С. 45–49. https://doi.org/10.31515/2073-4018-2021-2-45-49; https://www.elibrary.ru/fopmpf
10. **Вышемирский, Ф. А.** Энциклопедия маслоделия / Ф. А. Вышемирский. – Углич, 2015. – 509 с.
11. **Вышемирский, Ф. А.** Физическая структура и консистенция сливочного масла / Ф. А. Вышемирский // Сыроделие и маслоделие. 2013. № 3. С. 53–56. https://www.elibrary.ru/qcxqjx
12. **Topnikova, E. V.** Features of micro- and ultrastructure of low-fat butter and its low-fat analogues / E. V. Topnikova, E. N. Pirogova, Yu. V. Nikitina, T. A. Pavlova // Food Systems. 2020. Vol. 3, № 4. P. 15–19. https://doi.org/10.21323/2618-9771-2020-3-4-15-19; https://www.elibrary.ru/koddxy