

О.А. Ивашина, Л.В. Терещук, М.А. Трубникова, К.В. Старовойтова

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ МОЛОКА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНО-СЛИВОЧНОГО СПРЕДА

Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность внесения в рецептуры растительно-сливочных спредов молочных компонентов. Исследованы физико-химические и микробиологические показатели сухого молочного сырья, используемого в технологии производства спреда. На основании проведенных исследований реологических и органолептических характеристик спредов установлено, что внесение сухой сыворотки, пахты, сухого цельного и сухого обезжиренного молока благоприятным образом влияет на текстуру спреда, делая её более легкой, и на вкусовые качества готового продукта.

Сухое молоко, сухая молочная сыворотка, пахта, спред, текстура, твердость.

Введение

В настоящее время проводится широкий комплекс научных исследований и технологических разработок по созданию нового ассортимента эмульсионных масложировых продуктов. Состав и свойства сырьевых компонентов непосредственно определяют свойства готового продукта, а изменение соотношения составляющих рецептуры позволяет вырабатывать многообразие продукции с учетом назначения и специфики использования. Для производства спредов согласно ГОСТ Р 52100-2003 в качестве компонентов водно-молочной фазы допускается использование сухого цельного молока, сухого обезжиренного молока, пахты и др.

Особенности состава и органолептические свойства спредов позволяют отнести их к перспективным продуктам питания, а также определяют направление их использования в качестве функциональных продуктов, основными составляющими которых являются растительные масла – источники полиненасыщенных жирных кислот и молочное сырье, в котором находятся все необходимые для нормального развития живого организма аминокислоты и жирорастворимые и водорастворимые витамины. Количество казеина, относящегося к группе фосфопротеинов, достигает 80 % от общего содержания белков в молоке.

Использование продуктов переработки молока в технологии производства спредов обусловлено тем, что производители пытаются воссоздать продукт по структуре и вкусу близкий к сливочному маслу. Молочные компоненты способствуют не только обогащению вкуса спреда, но и обеспечивают его стойкость при хранении, так как протеины молока являются природными эмульгаторами.

Следует отметить, что спреды могут использоваться как для непосредственного употребления в пищу, так и для жарения. Присутствие молочного сырья обеспечивает продукту при жарении золотистую корочку, что является одним из желаемых свойств для потребителей. В случае если молочное сырье, входящее в состав спредов, подвергалось предварительному сквашиванию, то это придает дополнительный аромат при приготовлении пищи,

кроме этого, замедляет нежелательные микробиологические процессы во время хранения спреда за счет слабокислой среды, рН которой составляет 5,0–5,5.

Небольшие количества масляной кислоты, лактонов, кетонов, таких как диацетил, или его предшественников, с одной стороны, служат ароматизаторами, с другой стороны маскируют негативные вкусовые вещества, которые могут образовываться при длительном хранении продукта.

Из вышеизложенного следует, что внесение в рецептуры растительно-сливочных спредов компонентов молока, таких как сухое цельное молоко, сухое обезжиренное молоко, сухая молочная сыворотка, пахта, является целесообразным.

Объект и методы исследования

При выполнении работы в соответствии с поставленными задачами исследования использовали общепринятые и оригинальные методы исследований, в том числе ИК-, ЯМР-спектроскопию и другие. Все исследования проводились в 3–4-кратной повторности и обрабатывались статистически. В экспериментальной части приведены средние значения показателей.

Исследование молока сухого обезжиренного по физико-химическим показателям проводили в соответствии с ГОСТ 10970-87, сухого цельного молока – в соответствии с ГОСТ 4495-87, сухой молочной сыворотки – в соответствии с ГОСТ Р 53492-2009. Отбор проб и подготовка к анализу осуществлялась по ГОСТ 26809-86. Индекс растворимости определяли по ГОСТ Р ИСО 8156-2010. «Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение индекса растворимости».

Дополнительно исследовались сухое цельное молоко, сухое обезжиренное молоко, сывороточный концентрат, пахта на предмет соответствия по микробиологическим показателям требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Также объектом исследования являлись образцы растительно-сливочных спредов, произведенных на линии по производству маргаринов фирмы «SPX Flow Technology».

Определение содержания твердых триглицеридов проводили на спектрометре JBM PC/20 Series NMR Analyzer (Minispec) согласно ГОСТ Р 53158-2008 и ИСО 8292:2008. Метод ЯМР определяет процентное содержание твердых триглицеридов в образце спреда при определенной температуре. Он обеспечивает возможность оценки массовой доли ТТГ с высокой точностью и воспроизводимостью получаемых данных и минимальной длительностью измерений.

Твердость (текстуру) спреда определяли на анализаторе текстуры «LFRA BROOKFELD», предназначенном для исследования реологических характеристик свойств твердых веществ, вязких жидкостей, порошков и гранулированных материалов.

Режим: Normal (измерение силы при сжатии).

Скорость: 2 мм/с.

Расстояние: 10 мм.

Триггер: 4 г.

Зонд: Brookfield TA 15–45 ° Perspex конический.

Метод основан на измерении нагрузки, вызывающей деформацию образца испытуемого продукта в стандартных условиях. Испытания проводятся путем однократных либо циклических воздействий на испытуемый образец путем сжатия или растяжения. В ходе теста в каждый момент времени измеряется усилие, которое необходимо приложить для деформации, вплоть до заданного момента окончания теста. Полученные зависимости позволяют оценить твердость, эластичность, прочность, вязкость, текучесть, консистенцию, адгезию и другие реологические параметры образцов.

Органолептическую оценку спредов проводили по 20-балльной шкале, в том числе при максимальной оценке вкуса и запаха – 10 баллов, консистенции – 5 баллов, цвета – 5 баллов в соответствии с ГОСТ Р 52179.

Цель и задачи исследования

Целью работы является исследование влияния сухого молочного сырья на вкус и структуру растительно-сливочных спредов.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучение, анализ и систематизация научно-технической литературы и патентной информации по теме исследования; изучение и сравнительная оценка физико-химических показателей сухих молочных продуктов, используемых

в технологии производства спреда; определение содержания твердых триглицеридов в жировой основе сливочно-растительных спредов; изучение влияния основных технологических факторов на реологические и органолептические характеристики растительно-сливочных спредов.

Результаты и их обсуждение

На первом этапе были исследованы микробиологические и физико-химические показатели сухого молочного сырья: сухого цельного, сухого обезжиренного молока, сыворотки и пахты.

Требования к органолептическим и физико-химическим показателям молочного сырья, используемого в рецептурах спредов, регламентированы соответствующими стандартами.

Физико-химические показатели сухого молока, сыворотки и пахты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели сухого молочного сырья

Показатель	Сухое обезжиренное молоко	Сухое цельное молоко	Пахта сухая	Сыворотка молочная сухая
Массовая доля влаги, %	2,93	2,56	3,22	3,65
Массовая доля жира, %	0,95	25,10	6,50	0,60
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Кислотность, °Т (% молочной кислоты)	17,5	15,5	22	17

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в продукте не должно превышать норм, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации: СанПиН 2.3.2.1078-2001 и СанПиН 2.3.2.1293-2003.

Микробиологические показатели сухого молочного сырья не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Таблица 2

Микробиологические показатели сухого молочного сырья

Продукт	Микробиологические показатели				Примечание
	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	БГКП (колиформы)	дрожжи	плесени	
Сухое обезжиренное молоко	5·10 ⁴	0,1			Роста нет / не обнаружено
Сухое цельное молоко	1·10 ⁵	0,1			Роста нет / не обнаружено
Сыворотка молочная сухая	1·10 ⁵	0,1	Не более 50 КОЕ/г	Не более 100 КОЕ/г	Роста нет / не обнаружено
Пахта сухая	5·10 ⁴	0,1	Не более 50 КОЕ/г	Не более 100 КОЕ/г	Роста нет / не обнаружено

По микробиологическим и физико-химическим показателям все сырье соответствует нормативной документации.

На втором этапе были выработаны образцы растительно-сливочного спреда с 2 %-ным содержанием одного из молочных компонентов в рецептуре. В качестве контрольного образца был произведен спред без добавления какого-либо компонента молока. Таким образом, было выработано и проанализировано 5 образцов растительно-сливочного спреда.

Все образцы спредов были произведены по одной технологической схеме и по рецептуре с идентичным жировым составом.

Технология производства спреда включает следующие стадии производства: подготовку и дозирование рецептурных компонентов, приготовление жировой и водно-молочной фазы, смешение, переохладение и кристаллизацию, механическую обработку и фасовку.

Поскольку спреды обладают высокими пластическими свойствами, особое внимание уделяется обработке переохлажденной эмульсии.

Важными физико-химическими показателями жиров и масел, используемых в производстве эмульсионных продуктов, являются температура плавления, твердость и содержание твердой фазы.

Содержание твердых триглицеридов в интервале температур от 10 до 40 °С определяет пластичность жировой продукции, которая характеризует способность жира под влиянием механического воздействия изменять форму без разрыва сплошности, т.е. способность сохранять форму после снятия напряжения.

Для получения оптимальных структур жировых фаз спредов возможно использование широкого набора жиров и масел с различным содержанием твердых глицеридов. При этом важно учитывать область и условия их применения.

На рис. 1 приведена диаграмма содержания твердых триглицеридов в жировой фазе исследуемых образцов спредов.

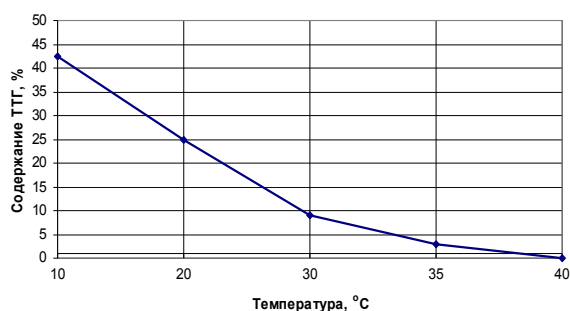


Рис. 1. Содержание твердых триглицеридов в жировой фазе спредов

Анализируя представленные данные, следует отметить, что содержание ТТГ при 35 °С составляет менее 1 %, что обеспечивает лучшее расплавление спреда и гарантирует хорошие вкусовые характеристики. В условиях домашнего использования при температуре окружающей среды 22–25 °С содержание ТТГ должно составлять не менее 10 % для предотвращения размягчения спреда и отделения масла. В исследуемом образце содержание ТТГ при 25 °С

составляет 15 %. Для того чтобы продукт, вытасканный из холодильника, хорошо намазывался, содержание ТТГ при 10 °С должно быть в интервале 30–35 %. В исследуемых образцах содержание ТТГ выше, следовательно, вытасканный сразу из холодильника спред будет достаточно твердым, однако таким образом гарантируется хорошая формоустойчивость продукта во время продажи в магазине: пачка не будет мяться в руках у покупателя.

Целью исследования было выявление влияния компонентов молока на вкус и структуру растительно-жирового спреда. Поскольку в результате исследования выявлено, что компоненты молока не влияют на содержание твердых триглицеридов, было принято решение исследовать текстуру спреда на анализаторе текстуры Brookfield.

Важным при конструировании жировой основы является значение показателя твердости исходных жиров, в определенной степени отражающего содержание твердой и жидкой фазы и обуславливающий текстуру и консистенцию готового продукта.

Твердость жировой основы, определяемая при 15 °С, характеризуется содержанием твердой фазы и характеризует одно из важнейших свойств твердых жиров и масел – способность приобретать необходимую структуру при данной температуре. Чем выше содержание твердой фракции в данном жире, тем выше его твердость. Так, при содержании твердой фракции 30, 40 и 50 % твердость жировой основы составляет соответственно 75, 200 и 300 г/см.

Для исследования все образцы были отобраны в одинаковые емкости по 200 мл. По завершению процесса кристаллизации продукта все образцы были темперированы до температуры 20 °С и проанализированы в трехкратном повторении. В табл. 3 приведены средние значения.

Таблица 3

Твердость растительно-сливочных спредов

Образец спреда	Сухое обезжиренное молоко + сухое цельное молоко	Сыворотка молочная сухая	Пахта сухая	Контрольный образец без компонентов молока
Твердость (текстура), гр	420,4	395	466	514

Из приведенных в табл. 3 показателей видно, что наиболее твердым является контрольный образец спреда без добавления компонентов молока. Компоненты молока, особенно сыворотка, придают спреду более легкую структуру.

Таким образом, несмотря на одинаковое содержание твердых триглицеридов, присутствие в водной фазе спреда молочных компонентов благоприятным образом влияет на текстуру спреда.

Также одним из немаловажных факторов при производстве спреда являются вкусовые предпочтения потребителей. В данном исследовании была проведена сравнительная дегустация четырех вышеупомянутых образцов. В дегустации приняло участие 26 человек. К потребителям обратились с вопросом, какому образцу было отдано предпочтение и почему. Каждый участник распределил образцы по местам: самому лучшему – первое место, самому худшему – последнее.

Например, образец спреда № 1 с добавлением сухого обезжиренного и сухого цельного молока был оценен следующим образом: 11 человек поставили его на 1-е место, 9 человек – на 2-е место, 4 человека – на 3-е место, 2 человека – на 4-е. Подсчет баллов осуществлялся по формуле: $11 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 2 \cdot 4 = 49$ баллов. Аналогичным образом было подсчитано количество баллов для остальных трех образцов.

По результатам дегустации путем сложения всех голосов распределились окончательные места.

Результаты дегустации приведены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты дегустации растительно-сливочных спредов

Номер образца	Добавка	Количество баллов	Место
1	Сухое обезжиренное молоко + сухое цельное молоко	49	1-е
2	Сыворотка	62	2-е
3	Пахта	65	3-е
4	Контрольный образец без компонентов молока	74	4-е

Таким образом, лучший образец набрал наименьшее количество баллов (49), а худший по результатам дегустации – наибольшее количество баллов (74).

Исходя из итогов закрытой дегустации видно, что предпочтение отдано образцу, изготовленному с вводом сухого цельного (1 %) и сухого обезжиренного (1 %) молока. Потребители отмечали легкоплавкий сливочный приятный вкус. Если учитывать итоги анализа текстуры, то данный образец был на втором месте по твердости.

Образцы с сывороткой и пахтой сильно отстают по итогам дегустации. Потребители отмечали более обезличенный вкус.

Последнее место занял контрольный образец. В нем был отмечен несбалансированный обезличенный вкус и тугоплавкая консистенция. По результатам анализа текстуры этот образец был самым твердым – 514 гр.

Таким образом, в данном исследовании было установлено, что введение сухих молочных компонентов оказывает влияние на вкус и текстуру спреда. В частности, спред с введением сухого цельного и сухого обезжиренного молока имеет нежную текстуру и приятный вкус.

Список литературы

1. Функциональные пищевые продукты / А.Ф. Доронин, Л.В. Ипатова, А.А. Кочеткова и др.; под ред. А.А. Кочетковой. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 282 с.
2. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.В. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тугельян. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 396 с.
3. ГОСТ Р 53492-2009. Сыворотка молочная сухая. Технические условия. – Введ. 2009-12-11. – М.: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
4. ГОСТ Р ИСО 8156-2010. Молоко сухое и сухие молочные продукты. Определение индекса растворимости. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
5. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М., 2002. – 216 с.
6. Терещук, Л.В. Молочно-жировые композиции: аспекты конструирования и использования: монография / Л.В. Терещук, М.С. Уманский; КеМТИПП. – Кемерово, 2006. – 209 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

O.A. Ivashina, L.V. Tereshchuk, M.A. Trubnikova, K.V. Starovoitova**INFLUENCE OF MILK COMPONENTS ON QUALITY INDICES
OF PLANT-AND-CREAMY SPREAD**

The expediency of introduction of dairy components into compounding of plant- and-creamy spreads is theoretically proved and experimentally confirmed. Physical-chemical and microbiological characteristics of dry milk raw materials used in the production technology of spread are investigated. On the basis of the conducted studies on rheological and organoleptic characteristics of spreads, it is established that introduction of dry whey, buttermilk, dry whole and nonfat milk highly influences spread texture, making it lighter, and taste of finished product.

Dry milk, dry whey, buttermilk, spread, texture, hardness.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 26.12.2013

