

*О.И. Скокова, к.т.н., доцент, Ю.Ю. Чеканова, А.А. Демьянец
Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев, Республика Беларусь*

ПРИМЕНЕНИЕ ПАХТЫ В СОСТАВЕ НОРМАЛИЗОВАННЫХ СЛИВОЧНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СМЕТАНЫ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖИРА

*O. Skokowa, J. Chekanowa, A. Demyanets
Mogilev State University of Food Technologies, Mogilev, Republic of Belarus*

THE USE OF BUTTERMILK IN THE COMPOSITION OF NORMALIZED CREAM MIXTURES IN THE PRODUCTION OF SOUR CREAM WITH A LOW FAT CONTENT

e-mail: ol.skokowa@yandex.by, chekanowa_07@mail.ru, anan-an@mail.ru

Изучена динамика изменения органолептических показателей титруемой кислотности и влагоудерживающей способности сметаны с массовой долей жира 10% на основе нормализованных сливочных смесей разного компонентного состава в процессе хранения в стандартном температурном режиме (4±2)°C в течение 40 суток. Определено влияние пахты, полученной непрерывным способом сбивания сливок, в составе нормализованных сливочных смесей на показатели качества и потребительские свойства сметаны с низким содержанием жира.

Ключевые слова: пахта; нормализованные сливочные смеси; низкожирная сметана; органолептические показатели; титруемая кислотность; влагоудерживающая способность.

The dynamics of changes in organoleptic parameters titrated acidity and moisture-retaining capacity of sour cream with a mass fraction of fat of 10% based on normalized cream mixtures of different component composition during storage at a standard temperature (4±2)°C for 40 days was studied. The influence of buttermilk obtained by a continuous method of churning cream in the composition of normalized cream mixtures on the quality indicators and consumer properties of sour cream with a low fat content is determined.

Keywords: buttermilk; normalized cream mixes; low-fat sour cream; organoleptic indicators; titrated acid; moisture-retaining capacity.

Введение. Сметана с низким содержанием жира является одним из востребованных кисломолочных продуктов, представленных на рынке молочной индустрии, и пользующихся большим спросом среди потребителей различных возрастных категорий.

Для изготовления сметаны, как правило, применяют сливки-сырье натуральные, а также допускается проводить процесс их нормализации молоком обезжиренным для достижения требуемых нормативных показателей массовой доли жира в продукте [1]. При этом также возможно использование других видов аналогичного вторичного сырья, не уступающего по качественным характеристикам и показателям безопасности и соответствующего требованиям ТНПА [2, 3].

В настоящее время существует проблема полной и рациональной переработки пахты, полученной от производства сливочного масла. Пахта обладает высокой биологической ценностью, обусловленной повышенным содержанием в ней фосфолипидов, которые находятся в виде липопротеиновых комплексов и обладают антиоксидантными свойствами. Кроме того, применение пахты в технологиях производства кисломолочных продуктов имеет ряд преимуществ и позволяет не только улучшить качественные и вкусовые характеристики продукции, но и

расширить сырьевые ресурсы, а также дает возможность оперативно проводить взаимозаменяемость молочного сырья молочными компонентами альтернативного состава, не меняя традиционные технологии на существующем технологическом оборудовании. Однако использование данного вида ценного вторичного молочного сырьевого ресурса в технологиях производства сметаны недостаточно изучено и представляет большой научный и практический интерес [4, 5].

Таким образом, в работе изучали возможность применения пахты в технологии производства сметаны с низким содержанием жира и ее влияние на потребительские свойства продукта.

Цель исследований – исследовать влияние пахты в составе нормализованных сливочных смесей на показатели качества сметаны с низким содержанием жира в процессе хранения.

Материалы и методы исследований. В качестве сырья использовали сливки гомогенизированные с массовой долей жира (далее м.д.ж.) 10% и 30%, обезжиренное молоко (далее ОБМ) с м.д.ж. 0,05%, пахту, полученную от производства масла способом непрерывного сбивания, с м.д.ж. 0,4%. Для заквашивания исследуемых нормализованных смесей применяли бактериальную закваску лиофилизированную концентрированную мезофильных молочнокислых лактококков и термофильного стрептококка СМ-МТв (производитель РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Республика Беларусь), которую вносили прямым способом непосредственно в нормализованную смесь из расчета 10 Е.А на 100 кг смеси.

В таблице 1 представлены экспериментальные образцы сметаны с м.д.ж. 10% на основе нормализованных сливочных смесей разного компонентного состава. В качестве опытных образцов выступали образцы сметаны с м.д.ж. 10%, в которых нормализацию сливок гомогенизированных с м.д.ж. 30% осуществляли ОБМ (опыт 1) в соотношении (33 : 67)% и пахтой (опыт 2) в соотношении (32 : 68). В качестве контрольных образцов выступали образцы сметаны с м.д.ж. 10%, полученные из сливок гомогенизированных с м.д.ж. 10% без проведения процесса нормализации.

Таблица 1 – Экспериментальные образцы сметаны

Наименование исследуемых образцов	Соотношение исследуемых видов сырья в составе нормализованной смеси, %	Массовая доля жира сметаны, %
Контроль	сливки – 100	10
Опыт 1	сливки – 33 + ОБМ – 67	10
Опыт 2	сливки – 32 + пахта – 68	10

Источник данных: собственная разработка.

Процесс производства сметаны был смоделирован в лабораторных условиях, адаптированных к производственным. Для получения опытных образцов сметаны, сливки, гомогенизированные с м.д.ж. 30%, нормализовали ОБМ или пахтой в соответствующих соотношениях, согласно таблице 1. Далее все исследуемые контрольные и опытные образцы пастеризовали при температуре $(94 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки, затем охлаждали до температуры сквашивания, вносили бактериальную закваску и проводили процесс сквашивания при температуре $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 14–16 ч, согласно рекомендациям производителя. По достижению активной кислотности сгустка 4,7 ед. рН процесс сквашивания считали законченным, затем готовый продукт направляли в холодильную камеру с температурой $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ для созревания сметаны до достижения в продукте температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$, после чего процесс производства сметаны считали законченным. Хранение сметаны осуществляли при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. В исследуемых образцах сметаны контролировали титруемую кислотность, влагоудерживающую способность и органолептические показатели на 0, 14, 20, 30, 40-е сутки хранения.

При проведении работ использовали стандартизированные и общепринятые методы исследований: определение титруемой кислотности – по ГОСТ 3624; определение влагоудерживающей способности по количеству выделившейся сыворотки в 10 мл сметаны при центрифугировании с использованием центрифуги (в %); определение органолептических показателей, сенсорный метод.

В таблице 2 отражены критерии оценки органолептических показателей сметаны с м.д.ж. 10% на основе нормализованных сливочных смесей разного компонентного состава.

В дегустации принимала участие экспертная комиссия в составе 7-ми человек. Результаты оценки в баллах суммировали. При наличии двух или нескольких пороков по каждому из показателей вкус и запах, консистенция, внешний вид – скидка делалась по наиболее обесценивающему пороку.

Таблица 2 – Условная десятибалльная шкала оценки органолептических показателей сметаны с учетом скидки баллов

Наименование и характеристика показателя	Скидка, балл	Оценка, балл
<i>Вкус и запах (5 баллов)</i>		
Отличный – чистые без посторонних привкусов и запахов, мягкий кисломолочный вкус и аромат, приятный сливочный вкус	0–0,5	4,5–5
Хороший – чистые без посторонних привкусов и запахов, менее выраженные кисломолочный вкус и аромат и сливочный вкус	0,5–1	4–4,5
Удовлетворительный – чистые без посторонних привкусов и запахов, слабо выраженные кисломолочный вкус и аромат и сливочный вкус	1–1,5	3,5–4
Неудовлетворительный – выраженная кислотность	более 3,5	менее 3,5
<i>Консистенция и внешний вид (5 баллов)</i>		
Отличный – нежная, однородная, густая, кремообразная, с глянцевой поверхностью, без ощутимых частиц молочного жира, с молочно-белым оттенком	0–0,5	4,5–5
Хороший – нежная, однородная, густая, кремообразная, с глянцевой поверхностью, без ощутимых частиц молочного жира, с молочно-белым оттенком, с небольшим отделением сыворотки	0,5–1	4–4,5
Удовлетворительный – однородная, незначительная крупитчатость	1–1,5	3,5–4
Неудовлетворительный – неоднородная, крупитчатая, отделение сыворотки	более 3,5	менее 3,5

Источник данных: собственная разработка.

Результаты и их обсуждение. В ходе работы изучали показатели качества сметаны с м.д.ж. 10% на основе нормализованных смесей разного компонентного состава в процессе хранения.

Результаты проведения органолептической оценки исследуемых образцов сметаны представлены в таблице 3.

Анализируя органолептические показатели исследуемых образцов сметаны установлено (таблица 3), что до 20-ти суток хранения контрольные образцы на основе сливок и опытные образцы 1, в которых нормализацию сливок проводили ОБМ, имели кисломолочные вкус и аромат, характерные для свежеработанного продукта. Соответствующие образцы, в которых нормализацию сливок проводили пахтой, не уступали по вкусовым характеристикам контрольным и опытным образцам 1 на основе сливок и ОБМ обладали аналогичными вкусовыми показателями, однако характеризовались более выраженным кисломолочным ароматом, а также «плотным» сливочным вкусом, что обусловлено наличием в продукте мелкодисперсных жировых шариков молочного жира пахты, богатого фосфатидами и стеринами.

Таблица 3 – Оценка органолептических показателей сметаны в процессе хранения

Исследуемый образец	Условный балл		
	Общий	Вкус и запах	Консистенция и внешний вид
0-е сутки			
Контроль (сливки)	10,0	5,0	5,0
Опыт 1 (сливки+ОБМ)	10,0	5,0	5,0
Опыт 2 (сливки+пахта)	10,0	5,0	5,0
14-е сутки			
Контроль (сливки)	10,0	5,0	5,0
Опыт 1 (сливки+ОБМ)	10,0	5,0	5,0
Опыт 2 (сливки+пахта)	10,0	5,0	5,0
20-е сутки			
Контроль (сливки)	7,5	3,0	4,5
Опыт 1 (сливки+ОБМ)	7,5	3,0	4,5
Опыт 2 (сливки+пахта)	10,0	5,0	5,0
30-е сутки			
Контроль (сливки)	6,5	3,0	3,5
Опыт 1 (сливки+ОБМ)	6,5	3,0	3,5
Опыт 2 (сливки+пахта)	9,5	5,0	4,5
40-е сутки			
Контроль (сливки)	6,5	3,0	3,5
Опыт 1 (сливки+ОБМ)	6,5	3,0	3,5
Опыт 2 (сливки+пахта)	7,5	3,5	4,0

Источник данных: собственная разработка.

При этом консистенция, как контрольных, так и опытных образцов сметаны, была однородная, плотная, без отделения сыворотки. На ряду с этим, стоит отметить, что опытные образцы 2 на основе сливок и пахты обладали менее вязкой консистенцией по сравнению с контрольными и опытными образцами 1 с использованием для нормализации ОБМ (таблица 3). Начиная с 20-ти суток хранения в контрольных образцах сметаны на основе сливок и опытных образцах 1 на основе сливок и ОБМ были выявлены выраженная кислотность и небольшое отделение сыворотки, за что было снято по 2 балла за вкус и запах и 0,5 балла за консистенцию и внешний вид (таблица 3). Напротив, опытные образцы сметаны 2, с использованием для нормализации пахты, сохраняли свои первоначальные органолептические показатели до 30-и суток хранения.

При последующем хранении, начиная с 30-ти суток, контрольные и опытные образцы 1 на основе сливок и ОБМ характеризовались низкими органолептическими показателями по вкусу и запаху, а также наблюдалось усиление отделения сыворотки, за что исследуемые образцы суммарно были оценены в 6,5 баллов как продукты неудовлетворительного качества. В то же время, опытные образцы сметаны 2, где нормализацию проводили пахтой, на 30-е сутки хранения характеризовались небольшим отделением сыворотки, за что было снято 0,5 балла за консистенцию и внешний вид, при этом вкусовые характеристики оставались первоначальными, соответствующими показателям свежеработанной сметаны.

Начиная с 40-х суток хранения опытные образцы сметаны 2 на основе сливок и пахты обладали слабо выраженным сливочным вкусом и ароматом и небольшим отделением сыворотки, за что исследуемые образцы суммарно были оценены в 7,5 баллов, однако являлись пригодными к употреблению, в то время как контрольные и опытные образцы сметаны 1, в которых нормализацию сливок проводили ОБМ, обладали выраженной кислотностью и отделением сыворотки и были непригодны к употреблению.

На рисунке 1 представлена динамика изменения титруемой кислотности исследуемых образцов сметаны с м.д.ж. 10% на основе нормализованных сливочных смесей разного компонентного состава в процессе хранения.

Анализируя представленные данные, выявлено (рисунок 1), что на протяжении 40 суток хранения все исследуемые образцы характеризовались невысоким приростом титруемой кислотности, при этом кислотность сметаны оставалась в пределах (73–76)°Т, что не превышает нормативного значения согласно ТНПА [1], составляющего 90°Т. Значения титруемой кислотности опытных образцов сметаны 2 на основе сливок и пахты на протяжении исследуемого периода времени незначительно выше по сравнению с контрольными и опытными образцами 1, нормализацию в которых проводили ОБМ.

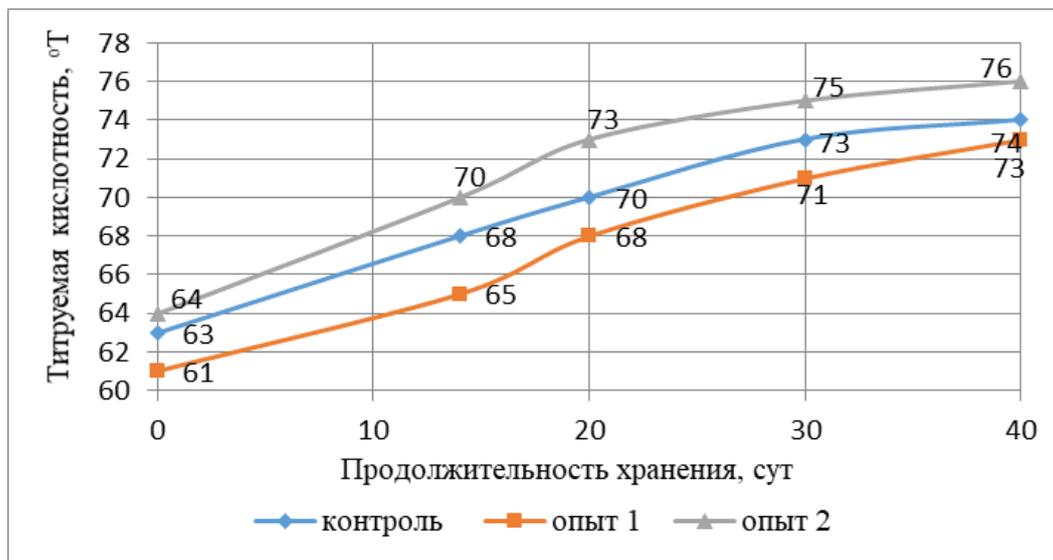


Рисунок 1 – Динамика изменения титруемой кислотности сметаны с м.д.ж. 10% при хранении
Источник данных: собственная разработка.

На рисунке 2 представлена динамика изменения влагоудерживающей способности сметаны с м.д.ж. 10% на основе нормализованных сливочных смесей разного компонентного состава в процессе хранения.

Установлено, что влагоудерживающая способность всех исследуемых образцов сметаны равномерно увеличивалась, однако начиная с 30-и суток хранения наблюдалась тенденция постепенного снижения влагоудерживающей способности, как контрольных, так и опытных образцов, что было подтверждено органолептической оценкой, при которой на поверхности сгустков выявлено незначительное отделение сыворотки. Тем не менее, следует отметить, что опытные образцы сметаны 2 с наличием пахты в составе нормализованной смеси имели более высокую влагоудерживающую способность по сравнению с контрольными и опытными образцами 1, где нормализацию сливок осуществляли ОБМ, что возможно обусловлено мелкодисперсностью жировых шариков пахты.

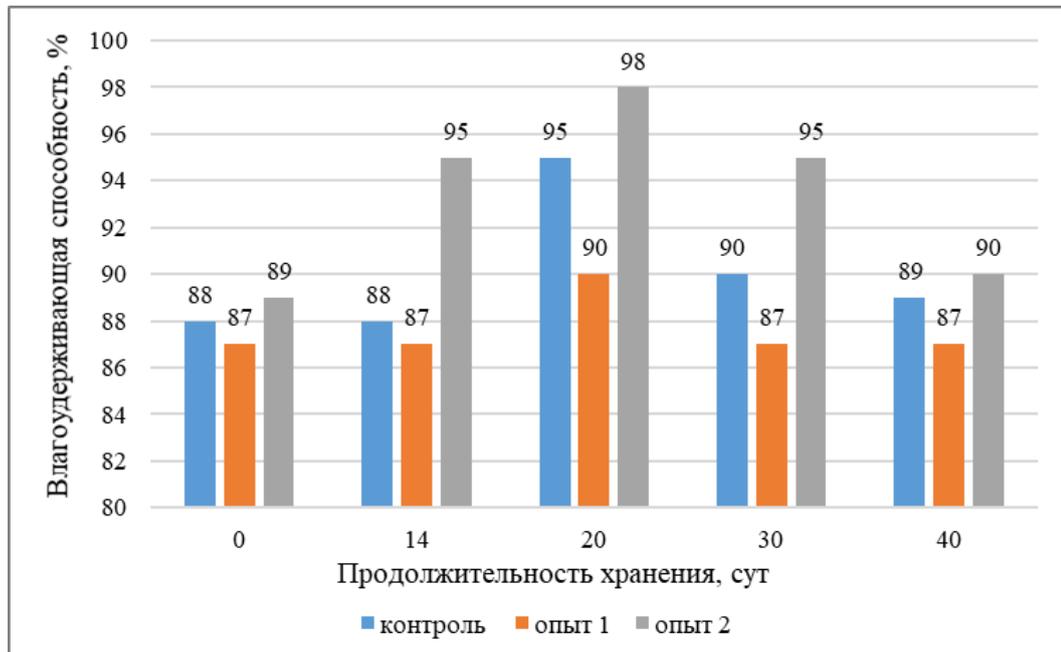


Рисунок 2 – Динамика изменения влагоудерживающей способности сметаны с м.д.ж. 10% при хранении
 Источник данных: собственная разработка.

Заключение. Таким образом, установлено, что использование в составе нормализованных сливочных смесей пахты, полученной непрерывным способом сбивания сливок, при производстве сметаны с низким содержанием жира позволяет получить продукт, не уступающий по показателям качества сметане, выработанной из сливок или сливочных смесей, нормализованных обезжиренным молоком, с выраженным кисломолочным ароматом, приятным сливочным вкусом, хорошей влагоудерживающей способностью. Кроме того, применение пахты позволяет расширить область использования сырьевых ресурсов в технологии получения низкожирной сметаны и продуктов на ее основе.

Список использованных источников

1. Сметана. Общие технические условия : СТБ 1888-2016. Введ. 29.12.2016 (взамен СТБ 1888-2008). – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020, – 15 с.
2. О безопасности пищевой продукции: ТР ТС 021/2011: принят 09.12.2011: вступ. в силу 01.07.2013 / Евраз. экон. комис. – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020, – 148 с.
3. О безопасности молока и молочной продукции : ТР ТС 033/2013 : 09.10.2013 : вступ. в силу 01.05.2014 / Евраз. экон. комис. – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020, – 99 с.
4. Скокова, О. И. Применение пахты при производстве сметаны с ферментной модификацией белков молока / О.И. Скокова, Ю.Ю. Чеканова, А.В. Стельмакова // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 85 Ювілейної міжнар. наукової конф. молодих

1. Smetana. Obshhie tehnicheckie uslovija [Sour cream. General Specifications] : STB 1888-2016. Vved. 29.12.2016 (vzamen STB 1888-2008). – Minsk : Belarus. gos. in-t standartizacii i sertifikacii, 2020, – 15 s.
2. O bezopasnosti pishhevoj produkcii [On Food Safety] : TR TS 021/2011: prinjat 09.12.2011: vstup v silu 01.07.2013 / Evraz. jekon. komis. – Minsk : Belarus. gos. in-t standartizacii i sertifikacii, 2020, – 148 s.
3. O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii [On the safety of milk and dairy products] : TR TS 033/2013 : 09.10.2013 : vstup. v silu 01.05.2014 / Evraz. jekon. komis. – Minsk : Belarus. gos. in-t standartizacii i sertifikacii, 2020, – 99 s.
4. Skokova, O. I. Primenenie pahty pri proizvodstve smetany s fermentnoj modifikaciej belkov moloka [Use of buttermilk in the production of sour cream with enzymatic modification of milk proteins] / O.I. Skokova, Ju.Ju. Chekanova, A.V. Stel'makova // Naukovi zdobutki molodi – virishennju problem harchuvannja ljudstva u ННІ stolitti : materialy 85

учених, аспірантів і студентів., Київ, 11–12
апреля 2019 г. / НУХТ; – Київ, 2019. – Ч. 1. – С.
389.

5. Чеканова, Ю.Ю. Исследование возможности
применения пахты при производстве сметаны на
основе ферментной биоконверсии белков
молока / Ю.Ю. Чеканова, Е.В. Малькова, О.И.
Скокова // Техника и технология пищевых
производств : тез.докл. XI-ой междунар. науч.
конф. студентов и аспирантов, Могилев, 18–19
апреля 2019 г. / Могилевский гос. ун-т
продовольствия ; редкол.: А.В. Акулич (гл. ред.)
[и др.]. – Могилев, 2019. – С. 159.

Juvilejnoї mizhnar. naukovoї konf. molodih
uchenih, aspirantiv i studentiv., Kiïv, 11–12 aprelja
2019 g. // NUHT; – Kiïv, 2019. – Ch. 1. – S. 389.

5. Chekanova, Ju.Ju. Issledovanie vozmozhnosti
primenenija pahty pri proizvodstve smetany na
osnove fermentnoj biokonversii belkov moloka
[Study of the possibility of using buttermilk in the
production of sour cream based on enzymatic
bioconversion of milk proteins] / Ju.Ju. Chekanova,
E.V. Mal'kova, O.I. Skokova // Tehnika i
tehnologija pishhevyh proizvodstv : tez.dokl. XI-
oj mezhdunar. nauch. konf. studentov i aspirantov,
Mogilev, 18–19 aprelja 2019 g. / Mogilevskij gos.
un-t prodovol'stvoja ; redkol.: A.V. Akulich (gl.
red.) [i dr.]. – Mogilev, 2019. – S. 159.