

Библиографический список

1. Хасанов А.Р., Баракова Н.В. Исследование влияния дозы внесения ферментных препаратов на выход полифенольных веществ и антоцианов в плодово-ягодных и овощных соках. // Пищевая биотехнология, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО, 2021.
2. Аверьянова, Е. В., Грищенко, О. В. (2015). Комплексная переработка вторичных продуктов сокового производства на примере жома жимолости. *Фундаментальные и прикладные аспекты биотехнологии* (с. 98-100).
3. Панкина И.А., Дзино Н.А.. Физико-химические исследования плодово-ягодных напитков // *Материалы IV международной научной конференции «Пищевые инновации и биотехнологии»* (Кемерово, 27 апреля 2016г.). Кемерово: КемТИПП, 2016. С. 278–280.
4. Исригова, В. С., Исригова Т. А., Салманов М. М., Сайпуллаев А. Н., Курбанова А. Б. (2018). Использование вторичных ресурсов для производства продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности. *Инновационный подход в стратегии развития АПК России* (с. 94-99).
5. Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Панкина И.А. Овощные ферментированные напитки. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств.* – 2015. – № 1. – С. 173–179.

УДК 637.33, 577.115.3

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯГКИХ СЫРОВ СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ ЖИРНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ

Калиновская Татьяна Витальевна, доцент, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, kalinovskaya_88@mail.ru

Аннотация: В статье обоснована целесообразность использования купажей натуральных растительных масел в технологии мягких сыров. Установлено, что использование купажей растительных масел повышает содержание ненасыщенных жирных кислот на 12%, в том числе мононенасыщенных – на 2 %, полиненасыщенных – на 10 %.

Ключевые слова: мягкий сыр, жирнокислотный состав, купажи растительных масел

На сегодняшний день внимание ученых всего мира сосредоточено на решении проблемы здорового образа жизни и рационального питания, поскольку было установлено, что неправильное питание населения является одним из основных факторов риска развития хронических заболеваний.

Приблизительно третья часть общей калорийности рациона составляют жиры. К факторам функционального питания, принадлежат полиненасыщенные жирные кислоты, ведь они способны изменять функциональное состояние

разных органов и систем, способствуют общему оздоровлению организма человека. Важным источником полиненасыщенных жирных кислот являются растительные масла. Особенностью растительных масел является наличие в их составе значительного количества незаменимых полиненасыщенных жирных кислот – линолевой и линоленовой. При недостатке незаменимых жирных кислот нарушаются обменные процессы и ускорение старения организма.

Молочный жир имеет сложный жирнокислотный состав, в его составе больше насыщенных жирных кислот, полиненасыщенные составляют 3,5%.

Поэтому актуальной задачей развития науки является разработка технологии продуктов сбалансированного состава с повышенной биологической и пищевой ценностью. При этом перспективным является привлечение натурального растительного сырья. Поскольку мягкие сыры характеризуются высоким содержанием жира, модификация жирнокислотного состава позволит повысить питательную ценность этих продуктов, снизить себестоимость, сэкономить сырьевые ресурсы и обогатить комплексом незаменимых нутриентов: моно- и полиненасыщенных жирных кислот, витаминов. В последнее время производители вводят в состав молочных продуктов химически модифицированные растительные жиры или их комбинации (заменители молочного жира), но это способствует в основном только снижению себестоимости. Поэтому перспективно использование натуральных растительных масел, которые позволяют обеспечить сбалансированный жирнокислотный состав готового продукта в соответствии с рекомендуемыми нормами.

Целью работы является научное обоснование вида, количества и способов введения купажей натуральных растительных масел в состав мягких сыров и установление технологических параметров производства.

Пищевые жиры играют важную роль в технологиях пищевых продуктов, оказывая влияние на текстуру, вкус и аромат, нутритивные свойства и энергетическую ценность.

В соответствии с рекомендациями Института питания РАМН, соотношение ПНЖК $\omega - 6$: $\omega - 3$ в питании здорового человека должно составлять около (9 – 10) : 1, для лечебного питания 3 : 1, 5 : 1; при этом соотношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) к насыщенным жирным кислотам (НЖК) должно быть 2:1.

В качестве сырья для создания сыра со сбалансированным жирнокислотным составом нами выбраны масличные культуры с наибольшей массовой долей олеиновой кислоты – рапс, линолевой кислоты – соя, кукуруза, линоленовой кислоты – лен. В качестве твердого жира выбрано пальмовое масло (преобладает пальмитиновая кислота – 44%).

Для расчета сбалансированного рецептурного состава нами использовалась математическая модель расчета сбалансированного соотношения жирных кислот $\omega - 6$ и $\omega - 3$ с учетом требований диетологов и жирнокислотным составом выбранных маслических культур. С помощью

программы MatCad путем решения системы уравнений для получения рецептурного соотношения сырья проведено расчеты:

$$\frac{m_a \cdot c_a^1 + m_b \cdot c_b^1}{m_a \cdot c_a^2 + m_b \cdot c_b^2} = 10 \quad (1)$$

$$m_a + m_b = 1 \quad (2)$$

где m_a , m_b – масса растительного масла, кг;

c_a^1 , c_b^1 – концентрация линолевой кислоты в растительном масле, об. %;

c_a^2 , c_b^2 – концентрация линоленовой кислоты в растительном масле, об. %.

На основании проведенных расчетов были предложены купажи масел:

купаж №1: пальмовое масло: кукурузное масло: льняное масло в соотношении 70: 25: 5;

купаж №2: пальмовое масло: соевое масло: льняное масло в соотношении 70: 25: 5;

купаж №3: пальмовое масло: рапсовое масло в соотношении 80:20.

В результате расчетов получили рационально подобранные массовые доли рецептурных компонентов масличных культур для производства мягких сыров с относительно сбалансированным жирнокислотным составом.

Сычужное свертывание молока является основной технологической операцией при производстве мягких сырных продуктов. Оно оказывает существенное влияние на дальнейший ход технологических процессов получения сырного продукта, его состава и органолептических характеристик свойства.

Внесение в жировую фракции молока 10% купажей растительных масел не изменяло продолжительность сычужного свертывание смеси.

Замена 30% молочного жира на купаже растительных масел №1, 2 привела к увеличению продолжительности свертывания, соответственно на 3 мин (6,0 %), 5 мин (10,0 %), а при использовании купажа №3 продолжительность не изменилась. При замене 50% молочного жира прирост составлял 5 мин (10,0%), 8 мин (16,0%) и 3 мин (6,0%) соответственно (рис. 1).

Исходя из приведенных данных видно, что наличие купажей растительных масел в жировой фракции молока незначительно влияет на длительность сычужного свертывания смеси, а именно с увеличением количества растительного масла процесс свертывания замедляется. Однако при замене 10% молочного жира на купаже растительных масел продолжительность сычужного сворачивания остается неизменной, а при увеличении дозы внесение купажей до 50% наблюдается не существенное увеличение, что в среднем составляет всего на 5...8 мин дольше, чем в контрольном образце.

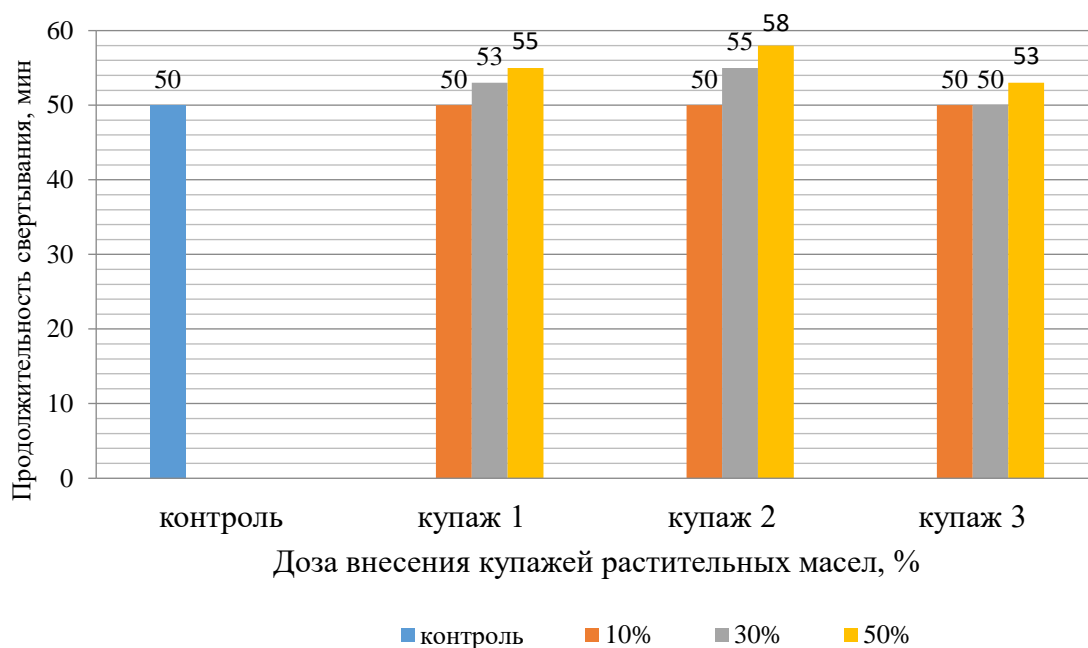


Рис. 1 Зависимость продолжительности сычужного свертывания нормализованной смеси для производства продукта сырного от дозы внесения купажей растительных масел

Увеличение длительности сычужного свертывания можно объяснить наличием комплекса немолочных жиров и эмульгаторов, которые частично блокируют белки молока и снижают их реакцию взаимодействия с сычужным ферментом.

В результате полученных данных можно заключить, что использование купажей растительных масел в технологии мягких сыров позволит уменьшить содержание насыщенных жирных кислот. С увеличением дозы внесения купажей растительных масел содержание насыщенных жирных кислот имеет тенденцию к уменьшению, что в целом имеет положительный эффект и жирнокислотный состав продуктов.

Согласно полученным результатам можно заключить, что использование купажей растительных масел позволяет увеличить содержание полиненасыщенных жирных кислот в готовом продукте. Тем самым увеличить содержание кислот ω -3 и ω -6 и получить более рациональное соотношение между ними в соответствии с разработанными рекомендациями питания.

Из данных приведенных в таблице 1 видно, что добавление купажей растительных масел позволяет существенно повысить сбалансированность жирнокислотного состава продуктов и содержание дефицитных для животных жиров полиненасыщенных жирных кислот. Большая степень сбалансированности жирнокислотного состава достигается при использовании купажей №1 и 2.

Таблица 1

Содержание жирных кислот в мягких сырах в зависимости от вида и дозы внесения купажей растительных масел

Массовая доля жирных кислот, %	Доза введения купажей растительных масел, %			Молочный жир
	30	20	10	
Купаж №1 (пальмовое масло: кукурузное масло: льняное масло)				
НЖК	61,10	62,49	63,894	65,29
МНЖК	29,96	29,95	29,94	29,93
ПНЖК	7,03	5,42	3,81	2,22
ПНЖК w-6	5,46	4,09	2,72	1,36
ПНЖК w-3	1,49	1,24	0,98	0,73
w-6: w-3	3,7:1	3,3:1	2,8:1	6,6:1
Купаж №2 (пальмовое масло: соевое масло: льняное масло)				
НЖК	61,27	62,61	63,95	65,29
МНЖК	28,72	29,12	29,53	29,93
ПНЖК	8,12	6,14	4,17	2,22
ПНЖК w-6	5,99	4,44	2,90	1,36
ПНЖК w-3	2,05	1,61	1,17	0,73
w-6: w-3	2,9:1	2,8:1	2,5:1	6,6:1
Купаж №3 (пальмовое масло: рапсовое масло)				
НЖК	62,63	63,52	64,40	65,29
МНЖК	30,70	30,44	30,18	29,93
ПНЖК	4,60	3,80	3,00	2,22
ПНЖК w-6	3,44	2,74	2,05	1,36
ПНЖК w-3	1,08	0,96	0,84	0,73
w-6: w-3	3,2:1	2,9:1	2,4:1	6,6:1

Использование купажа №3 дает более низкий результат за счет рапсового масла, содержащего меньше по сравнению с кукурузным, льняным и соевым маслами ненасыщенных жирных кислот. Но следует отметить, что образцы с использованием купажа №3 несущественно уступали по содержанию ненасыщенных жирных кислот образцам с использованием купажей №1, 2. В то время как структурно-механические свойства образцов с купажем №3 были несколько лучше, чем с использованием купажей №1 и 2.

Результаты исследований показывают, что частичная замена молочного жира на купажи растительных масел позволяют получить максимально приближенное к рациональному соотношению насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в технологии мягких сыров.

Библиографический список

1. Колногоров К. П., Ламоткин С. А., Башарова А. О., Ильина Г. Н. Новые функциональные пищевые масложировые продукты со сбалансированным жирнокислотным составом // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2016. №4 (186). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/novye-funktsionalnye-pischevye-maslozhirovye-produkty-so-sbalansirovannym-zhirkislotnym-sostavom>

2. Владыкина Д. С., Ламоткин С. А., Колногоров К. П., Ильина Г. Н., Башарова А. О. Разработка купажей растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2015. №4 (177). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-kupazhey-rastitelnyh-masel-so-sbalansirovannym-zhirkislotnym-sostavom>

3. Паршакова Л.П., Попель С. С., Кропотова Ж. С.а, Пыргарь Е. П. Технология производства растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом // Пищевая промышленность. 2017. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-proizvodstva-rastitelnyh-masel-so-sbalansirovannym-zhirkislotnym-sostavom>

УДК 637.04-07

ВКУСОАРОМАТИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ ДЛЯ АФФИНАЖА СЫРОВ

Канина Ксения Александровна, к.т.н., старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», kseniya.kanina.91@mail.ru

Жижин Николай Анатольевич, к.т.н., научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, zhizhinmoloko@mail.ru

***Аннотация:** В статье представлен обзор наиболее востребованных вкусоароматических добавок для сыроделия. Показаны способы внесения различных добавок при выработке сыров, а также применения их в аффинаже.*

***Ключевые слова:** сыр, производство сыра, вкусоароматические добавки, аффинаж.*

Сыры известны своими уникальными вкусами, ароматами и внешним видом, присущим каждому конкретному виду. За счет различного сырья придаются органолептические свойства продукту, а также из-за различных вкусоароматических добавок. [1, 2].

В технологии производства сыров традиционно используются специи для раскрытия вкусовых нот, а также приобретение специфического аромата. Специи в сыроделии используются не только при добавлении в сырный сгусток, но и для обсыпки поверхности сыра – аффинажа.

Специи и травы подвергают термической обработке для уменьшения попадания микробиологических клеток в сырный сгусток. Из информационных источников известно, что сухие травы в основном добавляются из расчета 35 г на 1 кг свежего сыра или 5-8 грамм на 10 литров молока для мягких и