

ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ АДЕКВАТНОСТИ МЯГКИХ СВЕЖИХ СЫРОВ

INCREASE IN CONSUMER ADEQUACY SOFT FRESH CHEESES

^{1,2}*Горлов И.Ф.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

¹*Короткова А.А.*, кандидат биологических наук

¹*Горте Е.А.*, магистрант

¹*Храмова В.Н.*, доктор биологических наук, профессор

^{1,2}*Сложеникина М.И.*, доктор биологических наук, профессор

^{1,2}*Gorlov I.F.*, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS

¹*Korotkova A.A.*, candidate of biological sciences

¹*Gorte E.A.*, student

¹*Hramova V.N.*, doctor of biological sciences, professor

^{1,2}*Slozhenkina M.I.*, doctor of biological sciences, professor

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

¹Volgograd state technical university

²Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd

Работа выполнена по гранту РФФИ 15-16-10000 ГНУ НИИММП

Обоснован способ формирования оригинальных потребительских свойств мягкого сырного продукта за счет его комбинирования с агаризованным студнем на основе соленой подсырной сыворотки. Отличительная особенность разработанной технологии сырного продукта – оригинальный способ формования. Способ обеспечивает безотходную переработку молочного сырья и исключает затраты на предварительное обессоливание подсырной сыворотки.

Приведены результаты экспериментального исследования потребительских свойств разработанного комбинированного сырного продукта с оценкой его эргономичности. Важными аспектами потребительской адекватности нового сырного продукта выступают органолептические свойства, нутриентная и энергетическая обеспеченность, хранимоспособность.

По результатам органолептического исследования сенсорные показатели сырного продукта по вкусу и запаху значительно превзошли показатели традиционного мягкого сыра, что обусловлено наличием пряной начинки. Пищевую ценность сырного продукта составляют белок, жир и разнообразие витаминного состава. Благодаря малому содержанию усваиваемых углеводов и низкой калорийности продукт обладает диетическими свойствами. Температура плавления агаризованного сывороточно-растительного студня – 69°C, что свидетельствует об устойчивости желейной «начинки» к таянию при реально возможном повышении температуры в условиях транспортирования, хранения и потребления сырного продукта.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований подтверждают совместимость белковой сырной части, выработанной по технологии мягкого несозревающего сыра, с агаризованным студнем на основе соленой подсырной сыворотки. Добавление свежей зелени (укропа и петрушки) с чесноком к сывороточной основе устраняет специфичный привкус сыворотки, обеспечивает насыщенный зеленый цвет «начинки», гармоничный пикантный вкус и аромат комбинированного сырного продукта, что стимулирует секрецию пищеварительных желез и повышает усвояемость.

The method for formation original consumer properties of a soft cheese product due to his combination with agarized jelly on the salty cheese whey basis is reasonable. The new technology differs by an original way of formation. The method provides waste-free processing of raw milk and eliminates the cost for preliminary desalting of cheese whey.

The results of an experimental research of the new combined cheese product's consumer properties and its ergonomics an assessment are presented. Important aspects of the new cheese product's consumer adequacy are the organoleptic properties, nutrient and energy availability and storage ability.

According to the organoleptic research results the cheese product's taste and smell significantly exceeded those of traditional soft cheese, which is due to the spicy filling presence. The nutritional value of the cheese product is protein, fat and a variety of vitamin composition. Due to the low digestible carbohydrates and calorie content, the product has dietary properties. The melting point of agarized whey-vegetable jelly is 69°C, which indicates the stability of the jelly "filling" to melting in a really possible increase temperature during transportation, storage and consumption of cheese products.

The theoretical and experimental researches results confirm the compatibility of the protein cheese part produced by the soft unripened cheese technology with agarized jelly based on salty cheese whey. Adding fresh greens of dill and parsley with garlic to a whey base eliminates the specific whey's flavor, provides a rich green color of the «filling», a harmonious savory taste and aroma of the combined cheese product that stimulates the digestive glands secretion and increases digestibility.

Ключевые слова: сырный продукт, студень, подсырная сыворотка, растительные компоненты, комбинирование.

Key words: cheese product, jelly, whey, vegetable components, combination.

Введение. Для мягких несозревающих (свежих) сыров, таких как «Моале», «Домашний», «Чайный», «Адыгейский», характерен менее выраженный, по сравнению с созревающими сырами, вкус и аромат, что значительно ограничивает потребительский спрос. Принимая во внимание короткий срок хранения сыров свежего типа, указанный недостаток снижает рентабельность их производства. В то же время мягкие кисломолочные сыры в большей степени отвечают требованиям рационов диетического питания, чем, например, сыры длительного срока созревания, а также слизневые и плесневые. В процессе созревания сырная масса накапливает продукты распада белков – пептиды и биогенные амины, проявляющие не всегда желательную физиологическую активность, а также продукты гидролиза жиров.

Свежие сыры составляют оптимальное гастрономическое сочетание с овощами, фруктами, зеленью. Основной технологической проблемой использования растительных ингредиентов в производстве сыра выступает обоснованный выбор способа их введения. Присутствие свежей зелени, сухих трав и пряностей непосредственно в сырной массе значительно сокращает срок хранения сыра, так как выступает источником посторонней

микрофлоры – дрожжей и плесеней, инициирующей бродильные и липолитические процессы, приводящие к быстрой порче продукта. Предварительная тепловая стерилизация растительных ингредиентов изменяет их цвет, вызывает улетучивание ароматических веществ и частичную потерю аромата, разрушает биологически активные вещества и, как следствие, ухудшает потребительские свойства сыра. Применение фитоэкстрактов исключает возможность обогащения сыра клетчаткой. Использование пряностей и трав в составе настоя предполагает увеличение содержания в сырной массе свободной влаги, доступной для развития микрофлоры, что сокращает срок хранения продукта. В то же время потеря экстрактивных веществ вместе с отделяющейся сывороткой делает вкус продукта менее выраженным [1, 2, 3, 6].

Особенность разработанного способа производства состоит в том, что травы и пряности вводят в оригинально сформованную сырную головку в составе агаризованной железной смеси, приготовленной на основе соленой сыворотки, выделенной при самопрессовании сырной массы, в результате чего получают сырный продукт, комбинированный с железной «начинкой», расположенной по центру сырной головки [4]. Использование соленой сыворотки, отделяющейся при самопрессовании, повышает экологичность производства, исключает затраты на ее обессоливание, увеличивает биологическую ценность продукта за счет серосодержащих аминокислот, входящих в состав сывороточных белков, но дефицитных для казеина сырной массы.

Специфический привкус и бледный непривлекательный желтый с зеленоватым оттенком цвет сыворотки устраняют введением растительных компонентов, а именно: свежей зелени петрушки и укропа, подобранных с учетом органолептической сочетаемости между собой, с сывороткой и кисломолочным вкусом мягкого сыра. Для устранения сывороточного привкуса и придания аппетитного аромата наряду с зеленью в рецептуру железной смеси добавляют чеснок. Резкий запах и острый вкус чеснока обуславливает аллицин, известный антиоксидантными и антисептическими свойствами. Характерный сладковатый, немного резкий, с легкой горчинкой вкус и аромат петрушки придает эфирное масло, содержащееся в листьях, стеблях и корнях. Введение петрушки в рецептурную композицию сывороточно-растительной смеси обосновано не только ее богатыми вкусовыми свойствами, но и способностью нивелировать чесночный привкус в ротовой полости, выполняя роль естественного освежителя дыхания. Зелень укропа помимо ароматического эфирного масла содержит ценный набор витаминов В₁, С, Р, РР, провитамин А, никотиновую и фолиевую кислоты, а также флавоноиды: рутин, кверцетин, кемпферол и минеральные элементы в виде солей кальция, калия, фосфора и железа. В зелени укропа присутствуют простые сахара, клетчатка, белки, азотистые вещества. Насыщенный зеленый цвет сывороточной «начинке» придают содержащиеся в зеленой массе растительных ингредиентов хлорофиллы. Однако во избежание перехода зеленого пигмента хлорофилла в буро-коричневый феофитин следует ограничить длительность тепловой обработки сывороточно-растительной массы [5].

Цель исследования состоит в идентификации потребительских свойств и оценке эргономичности сырного продукта, выработанного представленным способом. Важными аспектами потребительской адекватности разработанного комбинированного сырного продукта выступают органолептические свойства, нутриентная и энергетическая обеспеченность, хранимоспособность.

Материалы и методы. В целях исследования потребительских свойств в лаборатории кафедры технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета были выработаны опытные образцы сырной, студневой части и комбинированного сырного продукта. Сырную часть выработывали по традиционной технологии мягкого несозревающего сыра «Моале» путем кислотно-сычужной коагуляции белков молока.

Для застудневания сывороточно-растительной массы использовали гелеобразователь агар, водные растворы которого образуют студни при охлаждении до 45°C. Температура плавления водного студня агара – 80-90°C, выше температуры застудневания, что обеспечивает его сопротивляемость к таянию. Тем самым использование агара обеспечивает стабильность свойств студневой части сырного продукта при хранении и транспортировании, делая его удобным в потребительском отношении. В числе преимуществ агара перед желатином следует отметить низкую калорийность, а также способность растительного волокна сорбировать и выводить из организма шлаки и токсины, что расширяет диетические свойства продукта. Для получения образца сывороточно-растительного студня измельченную зелень укропа, петрушки и чеснока, вместе с пищевым агаром вносили в горячую соленую сыворотку температурой 80°C, после чего проводили активацию гелеобразователя путем нагрева смеси до температуры 100°C с выдержкой в течение 2 минут и, собственно, структурообразование – при охлаждении до 7°C в течение 30 минут.

Образец комбинированного сырного продукта получали по оригинальной запатентованной технологии [4].

Органолептические показатели образцов анализировали по результатам дегустационной оценки. Показатели пищевой ценности определяли общепринятыми методами: массовую долю белка – методом Кьельдаля по ГОСТ 23327-98, жира – кислотным методом по ГОСТ 5867-90, углеводов – расчетом по правилу аддитивности. Энергетическую ценность рассчитывали, исходя из того, что 1 г белка обеспечивает 4,0 ккал, 1 г жира – 9,0 ккал, 1 г углеводов – 4,0 ккал. Хранимоспособность сырного продукта на текущем этапе эксперимента оценивали по устойчивости студневой начинки к таянию визуально, по температуре начала синерезиса студня при его медленном нагреве на водяной бане со скоростью 1°C за 2-3 минуты.

Результаты и обсуждение. Полученный комбинированный сырный продукт имеет привлекательный внешний вид на разрезе с расположенной по центру начинкой в виде плотного с включениями растительных компонентов студня насыщенного зеленого цвета, нежную консистенцию, характерную для каждой из составных частей, аппетитный аромат, приятный кисломолочный вкус с чесночно-пряным привкусом. Органолептические свойства образцов представлены в таблице 1 [7].

Таблица 1 – Органолептические свойства пищевых систем сырного продукта

Показатель	Характеристика		
	мягкий сыр	сывороточный студень	сырный продукт
Консистенция	нежная, однородная по всей массе, в меру плотная	желеобразный, с ощутимыми частицами компонентов	нежная, по периферии – однородная, в меру плотная, по центру – желеобразная, с ощутимыми частицами компонентов
Вкус	кисломолочный, в меру соленый	чесночно-укропный	кисломолочный, с выраженным чесночно-укропным привкусом
Запах	чистый кисломолочный	чесночный	чесночный
Цвет	белый, однородный по всей массе	зеленый	по периферии – белый, по центру – зеленый

По итогам сенсорного анализа экспериментальных образцов построены профилограммы, наглядно отражающие превосходство комбинированного сырного продукта над сырной частью, выработанной по традиционной технологии мягкого сыра (рисунок 1).

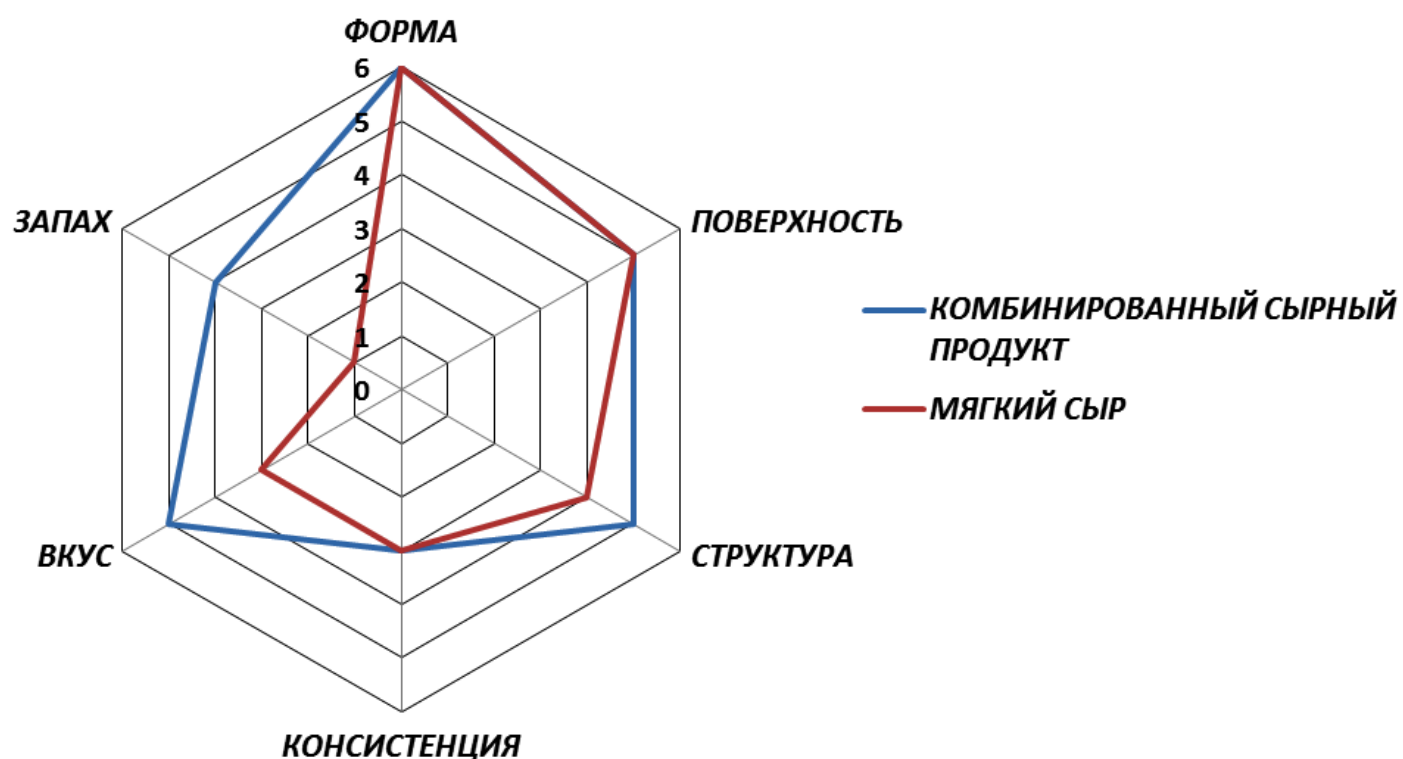


Рисунок 1 – Профилограммы экспериментальных образцов

Исходя из приведенных данных, образец комбинированного сырного продукта превосходит традиционный аналог по вкусовым свойствам и аромату, что обусловлено присутствием начинки, рецептурный состав которой создает оптимальное вкусовое сочетание. Включение в рецептуру пряных трав и чеснока способствует получению более выраженного вкуса и запаха готового продукта. Структуру комбинированного сырного продукта выгодно отличает от структуры мягкого сыра наличие по центру сырной головки агаризованного сывороточно-растительного студня.

Весомой составляющей потребительских свойств сырного продукта выступает его нутриентная и энергетическая обеспеченность, сведения о которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Макронутриентная и энергетическая обеспеченность комбинированного сырного продукта в расчете на 100 г

Показатель	Значение	% ССП*
Белки, г	19	20,8
Жиры, г	33	30,8
Углеводы, г	3,5	0,8
Калорийность, ккал	387	13,0

*Средняя суточная потребность (ССП)

Анализ макронутриентной обеспеченности сырного продукта позволяет считать его ценным источником белка и жира в рационе. Так, 100 г сырного продукта восполняют 20,8% ССП в белке и 30,8% – в жире. Основной запас энергии заключен в жировой фракции сырного продукта. При этом невысокое содержание углеводов и низкая энергетическая ценность придают продукту диетические свойства.

Потребительскую адекватность комбинированного сырного продукта увеличивает разнообразие витаминного состава, представленного в таблице 3. По данным таблицы 3, сырный продукт в большей степени обеспечен жирорастворимыми витаминами. Так, 100 г сырного продукта удовлетворяют 40% ССП в витамине А, улучшающем состояние кожи и укрепляющем иммунную систему, и 31% ССП в витамине К, участвующем в механизме

свертывания крови. Обеспеченность продукта водорастворимыми витаминами В₁, В₂, В₅, В₁₂ и РР составляет 15-20% ССП. Следует отметить участие этих витаминов в процессах обмена, в том числе белка, окислительно-восстановительных реакциях, направленное действие на улучшение состояния кожных покровов.

Таблица 3 – Витаминная обеспеченность комбинированного сырного продукта в расчете на 100 г

Наименование	Содержание, мг	ССП по данным ФАО/ВОЗ, мг/сутки	% ССП
Жирорастворимые витамины, в т.ч.:			
А	0,36	0,9	40
Е	0,37	15	2
К	0,04	0,12	31
Водорастворимые витамины, в т. ч.:			
β-каротин	0,23	5	5
В ₁	0,25	1,4	18
В ₂	0,34	1,8	19
В ₄	2,5	500	1
В ₅	1,02	5	20
В ₆	0,19	2	9
В ₉	0,03	0,4	9
В ₁₂	0,0005	0,003	17
С	7,35	63	12
Н	0,004	0,05	7
РР	3	20	15

По результатам исследования устойчивости желейной «начинки» сырного продукта к таянию, температура плавления агаризованного сывороточно-растительного студня составила 69°C, что ниже температуры плавления водного студня (80-90°C). Данный факт можно объяснить присутствием в составе сывороточной дисперсионной среды и растительного сырья пищевых кислот и сахаров различной природы, оказывающих влияние на свойства агара как гелеобразователя полисахаридной природы [5]. Полученный результат свидетельствует об устойчивости желейной «начинки» к таянию при потенциально возможном повышении температуры при транспортировании, хранении и потреблении сырного продукта.

Заключение. Результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований обосновывают совместимость белковой сырной части, выработанной по технологии мягкого несозревающего сыра, с агаризованным студнем на основе соленой подсырной сыворотки, содержащим свежую зелень укропа, петрушки и чеснок, с точки зрения потребительских свойств комбинированного сырного продукта. Добавление растительных компонентов к сывороточной основе придает продукту привлекательный внешний вид, насыщенный зеленый цвет, формирует гармоничный пикантный вкус и аромат, что возбуждает аппетит, стимулируя секрецию пищеварительных желез, и благоприятно для усвоения всех компонентов. При этом наличие трав и пряностей только в желейной «начинке», где вода находится в связанном состоянии и имеет пониженную активность, замедляет микробиологическую порчу и увеличивает хранимоспособность сырного продукта.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Инновационные разработки рецептуры мягких сыров с расторопшей / И.Ф. Горлов, О.П. Серова, Е.Н. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 71-74.
2. Горлов, И.Ф. Инновационная технология сырного продукта из козьего молока / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, О.П. Серова, А.Ю. Чечеткина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 11. – С. 32-34.
3. Морозова, Е.Н. Разработка технологии производства сыра из вторичного сырья / Е.Н. Морозова, О.П. Серова // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2018 г. – Волгоград, 2018. – С. 212-216.
4. Пат. 2654594 Российская Федерация, МПК А23С19/02, А23С19/032, А23С19/068 Способ получения комбинированного сырного продукта / А.А. Короткова, Е.А. Горте, И.В. Мгебришвили, Е.А. Селезнева, И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, Л.Ф. Григорян, О.П. Серова; ВолгГТУ. – 2018.
5. Пищевая химия [Электронный ресурс]: учеб. / А.П. Нечаев [и др.]. – 6-е изд., стер. – СПб: ГИОРД, 2015. – 672 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69876>.
6. Шахбазян, К.С. Влияние семян пажитника, укропа и чеснока на качественные показатели сыров творожных / К.С. Шахбазян, М.И. Сложенкина // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2018 г. – Волгоград, 2018. – С. 199-202.
7. Гарьянова, В.А. Эффективность применения нута и топинамбура в технологии изготовления мягких сыров из козьего молока / В.А. Гарьянова, В.Н. Храмова, А.А. Короткова, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова // Пищевая промышленность. – 2015. – № 7. – С. 24-27.

Reference

1. Gorlov, I.F. Innovacionnyye razrabotki receptury myagkih syrov s rastoropshej / I.F. Gorlov, O.P. Serova, E.N. Voroncova // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2012. – № 1 (25). – S. 71-74.
2. Gorlov, I.F. Innovacionnaya tekhnologiya syr'nogo produkta iz koz'ego moloka / I.F. Gorlov, N.I. Mosolova, O.P. Serova, A.Yu. Chechetkina // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. – 2013. – № 11. – S. 32-34.
3. Morozova, E.N. Razrabotka tekhnologii proizvodstva syra iz vtorichnogo syr'ya / E.N. Morozova, O.P. Serova // Noveye podhody k razrabotke tekhnologij proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 6-7 iyunya 2018 g. – Volgograd, 2018. – S. 212-216.
4. Pat. 2654594 Rossijskaya Federaciya, MPK A23C19/02, A23C19/032, A23C19/068 Sposob polucheniya kombinirovannogo syr'nogo produkta / A.A. Korotkova, E.A. Gorte, I.V. Mgebrishvili, E.A. Selezneva, I.F. Gorlov, V.N. Hramova, L.F. Grigoryan, O.P. Serova; VolgGTU. – 2018.
5. Pishchevaya himiya [Elektronnyj resurs]: ucheb. / A.P. Nechaev [i dr.]. – 6-e izd., ster. – SPb: GIORД, 2015. – 672 s. – Rezhim dostupa: <https://e.lanbook.com/book/69876>.
6. Shahbazyan, K.S. Vliyanie semyan pazhitnika, ukropa i chesnoka na kachestvennyye pokazateli syrov tvorozhnyh / K.S. Shahbazyan, M.I. Slozhenkina // Noveye podhody k razrabotke tekhnologij proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 6-7 iyunya 2018 g. – Volgograd, 2018. – S. 199-202.

7. Gar'yanova, V.A. Effektivnost' primeneniya nuta i topinambura v tekhnologii izgotovleniya myagkih syrov iz koz'ego moloka / V.A. Gar'yanova, V.N. Hramova, A.A. Korotkova, I.F. Gorlov, N.I. Mosolova // Pishchevaya promyshlennost'. – 2015. – № 7. – С. 24-27.