

# Анализ пригодности традиционных продуктов сыроделия для питания в экстремальных условиях\*

**Ирина Леонидовна Остроухова**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

E-mail: i.ostroukhova@fnpcs.ru

**Дмитрий Вячеславович Остроухов**, научный сотрудник

E-mail: d.ostroukhov@fnpcs.ru

**Василий Валерьевич Калабушкин**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

E-mail: v.kalabushkin@fnpcs.ru

**Елена Анатольевна Орлова**, канд. техн. наук, научный сотрудник

E-mail: e.orlova@fnpcs.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия – филиал  
Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН, г. Углич

Сбалансированное питание играет значимую роль в адаптации организма к экстремальным климатическим условиям. Разработка продуктов и рационов для работников и местных жителей Крайнего Севера и приравненных к нему территорий направлены на сохранение здоровья и работоспособности населения. Целью исследования было оценить возможность использования традиционных продуктов сыроделия с учетом их пищевой и энергетической ценности в питании людей, находящихся в экстремальных климатических условиях. Для этого проанализированы 86 видов натуральных (твердых, полутвердых, мягких и рассольных) и 83 вида плавленых сыров. Оценка проводилась по соответствию физиологически обоснованным соотношениям белка, жира и углеводов. Показано, что оптимальному диапазону соотношения белок:жир (1:1,08–1:1,32) соответствуют натуральные сыры с массовой долей жира 45–50 % в сухом веществе, которые могут служить базой для специализированных продуктов с корректировкой углеводного состава. Высокобелковые низкожирные сыры целесообразно использовать для увеличения доли усвояемого белка в рационе, а высокожирные – как источник дополнительной энергии. Плавленые сыры в существующем виде не соответствуют рекомендованным нормативам, однако их рецептуры могут быть адаптированы для экстремального питания за счет введения углеводно-жировых компонентов. Сделан вывод, что перспективным направлением является разработка твердых и сверхтвердых сыров с возможностью технологической корректировки состава, а также создание модифицированных плавленых сыров, способных выполнять роль универсальных продуктов для питания в условиях Крайнего Севера и других экстремальных регионов.

**Ключевые слова:** сыр, плавленый сыр, пищевая ценность, энергетическая ценность, экстремальные условия, питание

**Для цитирования:** Анализ пригодности традиционных продуктов сыроделия для питания в экстремальных условиях / И. Л. Остроухова, Д. В. Остроухов, В. В. Калабушкин, Е. А. Орлова // Сыроделие и маслоделие. 2025. № 3. С. 45–51. <https://doi.org/10.21603/2073-4018-2025-3-26>

## Введение

Экстремальность условий жизни человека обуславливается различными факторами: резкими перепадами температур, атмосферного давления, высокой и низкой влажности, нарушением светового режима и др. В современных условиях человек может как постоянно проживать в регионах с повышенным климатическим риском, так и находиться кратковременно в условиях вахтового метода работы или в экспедиции. Но в любом случае важно, чтобы человек был обеспечен продуктами питания, полноценно восполняющими его пищевые потребности в зависимости от вида деятельности, пола, возраста. Питанию людей, проживающих в неблагоприятных климатических условиях, должно уделяться особо пристальное внимание для обеспечения здоровья и работоспособности [1].

Российская Федерация расположена в различных климатических зонах. На территориях Крайнего Севера и в приравненных к ним регионах проживает 8 % от общей численности населения страны [2]. Совокупность климатических факторов этих регионов – длительная суровая зима с температурами до –40 °С, короткое холодное лето, выраженные колебания давления, температуры и влажности, частые сильные ветры, геомагнитная активность, недостаточная инсоляция – обуславливает неблагоприятные последствия для здоровья и сокращение продолжительности жизни местного населения [3].

Российские ученые провели исследования негативного влияния климата на продолжительность жизни с участием коренного населения Якутии. Установлено более быстрое старение человека

\*Статья подготовлена в рамках выполнения исследований по государственному заданию  
№ FGUS-2024-0008 Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН.

в этих условиях, которое обусловлено, в том числе, расходом физиологического резерва организма на борьбу с неблагоприятными климатическими факторами. Были обнаружены эпигенетические (*вызванные влиянием внешних факторов*) отклонения в генах, отвечающих за адаптацию к холоду, метаболизм и процессы старения. Организм якутов быстрее вырабатывает необходимую энергию за счет скорости метаболизма и клеточного цикла, но, по-видимому, биологическая цена такой адаптации – ускоренное старение [4, 5].

В настоящее время проводятся исследования по установлению биологического возраста сотрудников компаний, приехавших в Якутию из европейской части России. Это поможет улучшить качество диагностики заболеваний, предотвратить ускоренное старение проживающих на Крайнем Севере, покажет, насколько успешно человек адаптируется к суровому климату [6]. Оценка рисков работы в экстремальных климатических условиях показала, что важную роль в формировании адаптационного механизма играет сбалансированное питание. При разработке ассортимента и технологий продуктов питания для северных регионов должны учитываться конкретные условия среды, специфика и характер деятельности человека [7].

На севере, в том числе в традиционной якутской кухне, потребление молочных продуктов является сезонным и приходится на летний период с июня по июль [8]. Консервирование молока проводили путем выработки мягкого сыра, высушиваемого естественным путем – Суумэх, однако это не решало задачи полноценного употребления молочных продуктов в зимнее время. В настоящее время в регионах с неблагоприятным климатом также не удается полностью удовлетворить всесезонный спрос на молочную продукцию, несмотря на увеличение инвестиций в развитие сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. Например, по результатам исследований, самообеспеченность молочной продукцией Красноярского края составляет только 68,9 %. Это снижает уровень ее доступности и требует принятия соответствующих мер по комплексному решению продовольственной проблемы на северных территориях [9].

Сегодня значительная часть работ на Севере выполняется с привлечением трудовых ресурсов из Центральной части России – рабочих добывающих предприятий, геологов, исследователей, инженерно-технических работников. Рацион их питания должен быть составлен из привычных продуктов, но с учетом «северного метаболизма» [10]. Учеными-диетологами были разработаны методические подходы к составу продуктов, в том числе молочных, для питания в условиях Крайнего Севера. Рекомендованы увеличение энергетической ценности потребляемых продуктов на 10–15 %; увеличение доли белково-жировых компонентов в пище; обеспечение достаточного поступления витаминов (в первую очередь жирорастворимых); восполнение дефицита макро- и микроэлементов, связанного с низкой минерализацией местных водоисточников, обусловленной их разбавлением талыми снеговыми водами [11, 12]. Авторами был проведен анализ специфики современных требований к питанию человека в экстремальных условиях на основе Методических рекомендаций «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»<sup>1</sup>.

**Целью исследования** являлась оценка пригодности традиционных продуктов сыроделия для питания в экстремальных климатических условиях с учетом их пищевой и энергетической ценности.

### Объекты и методы исследования

Объекты исследования – технологии натуральных (86 наименований) и плавленых (83 наименования) сыров, разработанных во ВНИИМС, г. Углич. Аналитически были рассмотрены состав, пищевая и энергетическая ценность различных видовых групп твердых, полутвердых, мягких, рассольных, плавленых сыров на основании технических требований к продукту, представленных в нормативно-технической документации. Сыры были ранжированы по возрастанию доли жира в соотношении белок:жир и по возрастанию энергетической ценности. Ранжирование по соотношению белок:жир привело к одновременному «выстраиванию» сыров в порядке возрастания массовой доли жира в сухом веществе.

<sup>1</sup>Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). – М.: Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации, 2021. – 72 с.

## Результаты и их обсуждение

В соответствии с Методическими рекомендациями<sup>2</sup> были проведены расчеты соотношений белок:жир:углеводы (Б:Ж:У) традиционных продуктов сыроделия (сыр и плавленый сыр) с целью дальнейшего определения их соответствия требуемым нормативам и возможности корректировки составов продуктов.

При расчете физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах людей, находящихся в экстремальных условиях, необходимо учитывать дифференциацию групп населения Российской Федерации по возрастно-половым группам с внесением коррективы по уровню (коэффициенту) их физической активности. Коэффициент рассчитывается как отношение энергозатрат на выполнение конкретной работы к величине основного обмена и зависит от категории труда (умственный / физический). Коэффициент может колебаться от 1,4 для работников умственного труда до 2,2 для лиц, занятых физическим трудом. В зависимости от этого доля (удельный вес) белка в калорийности будет составлять от 12,5 до 14,0 %; жиров – 30 %; углеводов – от 56 до 58 %. Таким образом соотношение Б:Ж:У в рационе может колебаться от 1:1,08:3,95 до 1:1,32:5,01<sup>3</sup>.

Большинство сыров разных видовых групп отличается высоким содержанием молочного жира и белка. Однако содержание углеводов (молочного сахара – лактозы) минимально или отсутствует совсем вследствие сбраживания их заквасочной микрофлорой. В мягких сырах массовая доля лактозы составляет менее 2 %, а в созревающих сырах лактоза, если и присутствует, то в следовых количествах [13]. Возможность повысить массовую долю углеводов существует лишь в мягких творожных сырах с помощью сахарозы или других углеводов. Но такие сыры имеют, как правило, непродолжительный срок годности и не могут рассматриваться как продукт для питания в экстремальных условиях.

В связи с вышеизложенным критерием оценки соответствия состава сыра для питания в экстремальных условиях было выбрано только соотношение белок:жир.

Авторами был проанализирован состав, пищевая и энергетическая ценность 86 видов твердых, полутвердых, мягких и рассольных сыров, технологии которых разработаны во ВНИИМС, в том числе сыров из ассортимента межгосударственных стандартов (ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия», ГОСТ 32263-2013 «Сыры мягкие. Технические условия», ГОСТ 33959-2016 «Сыры рассольные. Технические условия», ГОСТ 34356-2017 «Сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы»).

Исследования показали, что расчетным соотношениям белок:жир, соответствующим диапазону 1:1,08–1:1,32, отвечает группа сыров с массовой долей жира в сухом веществе сыра от 45 до 50 %. В таблице 1 приведены наименования наиболее популярных среди потребителей сыров, зеленым цветом выделены сыры, соответствующие исследуемому диапазону соотношений жир:белок. В этот список вошли сыры:

- твердые (Италико, Эмментальский, Гауда твердый 50 %, Манчего);
- полутвердые (Советский, Швейцарский, Алтайский, Российский, Голландский шар);
- рассольные (Брынза 45 %, Кобийский, Осетинский, Грузинский 50 %, Карачаевский);
- мягкие (Любительский, Моале, Останкинский, Кавказский).

Анализ полученных результатов показывает, что сыры всех видовых групп имеют желательное для потребления соотношение белок:жир, но не все могут быть отнесены к категории продуктов специального назначения для питания в экстремальных условиях, т. к. в зависимости от массовой доли влаги имеют различные, в том числе и непродолжительные, сроки годности. В большей степени это относится к рассольным и мягким сырам.

При уменьшении массовой доли жира в сухом веществе до 40 % массовая доля белка по отношению к жиру в сыре возрастает. В этом случае соотношение белок:жир соответствует диапазону 1:0,73–1:0,83.

<sup>2</sup> Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21...

<sup>3</sup> Там же.

Таблица 1. Состав, пищевая и энергетическая ценность натуральных сыров

Наименование сыра	Массовая доля, %			Пищевая ценность, в 100 г сыра		Энергетическая ценность 100 г сыра, ккал	Расчетные значения уровней в соотношении	
	Жиры в сухом веществе	Влаги, не более	Соли	Жиры, г	Белка, г		Белок	Жир
Твердые								
Италико	45,0	38,0	1,5–2,0	27,9	30,1	372	1	1,09
Эмментальский	45,0	40,0	0,8–1,6	27,0	29,0	359	1	1,08
Гауда твердый	45,0	37,0	1,1–1,5	28,4	32,0	386	1	0,89
Гауда твердый	50,0	37,0	1,1–1,5	31,5	28,5	402	1	1,11
Манчего твердый	50,0	38,0	1,5–2,5	31,0	28,0	390	1	1,11
Манчего твердый	55,0	36,0	1,5–2,5	35,2	25,8	420	1	1,36
Полутвердые								
Советский	50,0	42,0	1,5–2,5	29,0	25,0	360	1	1,16
Швейцарский	50,0	42,0	1,5–2,5	29,0	25,0	360	1	1,16
Алтайский	50,0	42,0	1,5–2,0	29,0	25,0	360	1	1,16
Российский	50,0	43,0	1,3–1,8	28,5	24,5	354	1	1,16
Голландский шар	50,0	43,0	1,5–3,0	28,5	24,5	354	1	1,16
Голландский брусок	45,0	44,0	1,5–3,0	25,2	26,8	334	1	0,94
Костромской	45,0	44,0	1,5–2,5	25,2	26,8	334	1	0,94
Ярославский	45,0	44,0	1,5–2,5	25,8	26,8	334	1	0,94
Эстонский	45,0	44,0	1,5–2,5	25,2	26,8	334	1	0,94
Степной	45,0	44,0	2,0–3,0	25,2	26,8	334	1	0,94
Угличский	45,0	45,0	1,5–2,5	24,7	26,2	327	1	0,94
Латвийский	45,0	48,0	2,0–2,5	23,4	24,6	309	1	0,94
Чеддер	45,0	43,0	1,5–2,0	25,2	24,8	326	1	1,02
Чеддер	50,0	42,0	1,5–2,0	30,5	23,5	379	1	1,30
Маасдам	45,0	44,0	0,8–1,6	25,2	26,8	334	1	0,94
Тильзитер	40,0	46,0	1,2–2,2	21,6	29,4	312	1	0,73
Тильзитер	45,0	45,0	1,2–2,2	24,8	27,3	332	1	0,91
Качотта	45,0	45,0	1,2–2,0	24,8	27,2	332	1	0,91
Рассольные								
Брынза	40,0	55,0	2,0–4,0	18,0	22,0	250	1	0,82
Брынза	45,0	55,0	2,0–4,0	20,3	19,7	262	1	1,08
Кобийский	45,0	51,0	4,0–7,0	22,1	18,9	275	1	1,16
Осетинский	45,0	51,0	4,0–7,0	22,1	18,9	275	1	1,17
Грузинский	40,0	52,0	4,0–7,0	19,2	19,8	252	1	0,97
Грузинский	50,0	51,0	4,0–7,0	26,0	18,0	306	1	1,44
Имеретинский	45,0	52,0	2,0–4,0	21,6	21,4	280	1	1,01
Карачаевский	45,0	54,0	2,0–5,0	20,7	19,3	264	1	1,08
Мягкие								
Славянский	40,0	58,0	0,8–1,5	16,0	22,0	235	1	0,73
Славянский	45,0	57,0	0,8–1,5	19,0	20,0	250	1	0,95
Любительский	50,0	60,0	2,5	19,0	14,5	238	1	1,30
Моале	45,0	58,0	2,0	19,0	17,5	239	1	1,09
Останкинский	45,0	58,0	1,5	19,0	17,5	241	1	1,09
Кавказский	40,0	61,0	2,0	15,6	19,4	218	1	0,80
Кавказский	45,0	60,0	2,0	18,0	18,0	234	1	1,00
Кавказский	50,0	59,0	2,0	20,5	16,5	250	1	1,24

Сыры с таким соотношением компонентов могут быть использованы для рационов с намеренно увеличенной долей белка. В эту группу входят мягкие, рассольные и полутвердые сыры с массовой долей жира в сухом веществе 40 % (Славянский, Кавказский, Брынза, Тильзитер). При дальнейшем уменьшении массовой доли жира в сухом веществе сыра от 35 до 20 % доля белка по отношению к жиру возрастает в 1,6–3,3 раза. Сыры с массовой долей жира в сухом веществе около 10 % относятся к обезжиренным сырам, доля белка в них около 90 %. Такие сыры могут включаться в рационы в качестве источника белка. Высокожирные сыры с массовой долей жира в сухом веществе 55 % и более (Манчего твердый 55 %, Грузинский, Брынза жирная) содержат на 25–45 % меньше белка. Эти сыры могут быть рекомендованы как продукты с повышенной энергетической ценностью.

Энергетическая ценность сыров зависит не только от массовой доли жира, но и от массовой доли влаги в сыре. Из исследованного ассортимента самой высокой энергетической ценностью обладают твердые сыры с массовой долей влаги от 34 до 40 %; самой низкой – мягкие сыры с массовой долей влаги от 55 до 75 %. Промежуточное положение занимают полутвердые сыры с массовой долей влаги от 40 до 55 %.

Условия питания в экстремальных условиях подразумевают не только необходимое соотношение белка и жира в продукте, но и его возможно меньшую массу при высокой энергетической ценности, продолжительный срок годности.

Из рассмотренного ассортимента этим требованиям соответствуют твердые сыры Италико, Эмментальский, Гауда твердый, Манчего. Именно эти сыры могут быть основой для получения сыра с необходимым соотношением Б:Ж:У с возможной корректировкой углеводного состава путем введения в рецептуру углеводосодержащих компонентов (например, пищевых волокон, растительных добавок и др.). Перспективным направлением можно считать разработку технологии сверхтвердого сыра.

При исследовании ассортимента плавленых сыров на соответствие состава продукта требованиям экстремального питания был использован аналогичный метод сравнения, однако в соотношении Б:Ж:У были взяты минимально рекомендованные значения<sup>4</sup>, т. к. рецептуры плавленых сыров существенно различаются по содержанию жира, углеводов и белка. Было исследовано 83 наименования плавленых сыров из разработанных ВНИИМС (ТУ 10.51.40-015-19862939-2015).

Минимальные значения уровней Б:Ж:У в соответствии с рекомендациями<sup>5</sup> составили соотношение 1:0,7:3,23. Указанные значения сравнивали с рассчитанными уровнями Б:Ж:У для плавленых сыров разных групп из ТУ.

Исследования показали, что ни один из плавленых сыров, включая сладкие, полностью не соответствовал всем рекомендуемым уровням по жиру и углеводам вместе взятым. В таблице 2 приведены наименования наиболее популярных плавленых сыров.

Наиболее существенные различия наблюдались в соотношениях уровней Б:Ж:У несладких плавленых сыров, обладающих большими возможностями для питания людей в экстремальных условиях. Они не соответствуют требованиям рекомендаций по показателю «уровень углеводов», но соответствуют по жиру. Наиболее перспективными, согласно расчету Б:Ж:У, для корректировки углеводного состава являются плавленые сыры Любительский (для соуса) и Кисломолочный, (в таблице 1 выделены зеленым цветом).

Сладкие плавленые сыры с наполнителями и без них (Омичка, Десертный, Шоколадный, Кофейный, Сказка) имеют минимальный требуемый или близкий уровень содержания углеводов, но не соответствуют требованиям по содержанию жира.

Сумма заданных минимальных уровней жира (0,70) и углеводов (3,23), соответствующих рекомендациям<sup>7</sup>, составила 3,99 и позволила

<sup>4</sup>Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21...

<sup>5</sup>Там же.

<sup>6</sup>Там же.

<sup>7</sup>Там же.

выделить следующие рецептуры плавленых сыров для корректировки: Омичка, Десертный, Сказка, Шоколадный, Фруктовый (в таблице 2 выделены желтым цветом). В рецептурах этих плавленых сыров при снижении массовой доли жира и увеличения количества углеводов, например крахмалопродуктов, можно получить плавленый сыр сбалансированного состава.

## Выводы

Из рассмотренного ассортимента сыров продуктом со сбалансированным соотношением белок:жир для питания в экстремальных условиях могут явиться твердые сыры с массовой долей жира в сухом веществе от 45 до 50 %. Они могут служить основой для получения сыра с необходимым соотношением белка, жира и углеводов.

**Таблица 2. Состав и соотношения белок:жир:углеводы традиционных плавленых сыров**

Наименование плавленого сыра	Белок, г	Жир, г	Углеводы, г	Расчетные значения уровней в соотношении			Сумма жира и углеводов
				Белок	Жир	Углеводы	
Ломтевые							
Чеддер	18,90	24,50	0,05	1,00	1,30	0,00	1,30
Советский	21,10	22,50	1,00	1,00	1,07	0,05	1,12
Российский	19,70	22,50	2,60	1,00	1,14	0,13	1,27
Голландский	21,10	22,05	0,10	1,00	1,05	0,00	1,05
Костромской	22,50	20,80	0,20	1,00	0,92	0,01	0,93
Латвийский	22,10	19,20	0,10	1,00	0,87	0,00	0,87
Бородинский	17,40	19,20	10,00	1,00	1,10	0,57	1,67
Нептун	17,50	18,00	2,30	1,00	1,03	0,13	1,16
Городской	20,20	12,60	2,50	1,00	0,62	0,12	0,74
Столовый	21,20	8,00	1,70	1,00	0,38	0,08	0,46
Орбита	20,30	8,00	4,80	1,00	0,39	0,24	0,63
Крымский	18,80	8,00	4,20	1,00	0,43	0,22	0,65
Копченый кол- басный 40%	17,90	19,20	3,70	1,00	1,07	0,21	1,28
Копченый кол- басный 30%	19,70	13,50	3,60	1,00	0,69	0,18	0,87
Пастеризованный	20,50	26,00	0,10	1,00	1,27	0,00	1,27
Стерилизованный	20,50	28,00	2,30	1,00	1,37	0,11	1,48
Пастообразные							
Угличский сливочный	15,40	30,00	0,30	1,00	1,95	0,02	1,97
Янтарь	13,50	28,80	1,60	1,00	2,13	0,12	2,25
Русич	16,90	28,56	0,80	1,00	1,69	0,05	1,74
Дружба	14,10	26,40	3,00	1,00	1,87	0,21	2,08
Волна	14,40	26,40	2,60	1,00	1,83	0,18	2,01
Любительский (для соуса)	18,70	18,40	2,80	1,00	0,98	0,15	1,13
Лето	14,10	26,40	3,00	1,00	1,87	0,21	2,08
Кисломолочный	15,40	20,25	4,00	1,00	1,31	0,26	1,57
Сладкие							
Омичка	7,00	30,00	20,70	1,00	4,29	2,96	7,25
Десертный	7,20	30,00	19,90	1,00	4,17	2,76	6,93
Шоколадный	8,60	18,30	29,20	1,00	2,13	3,40	5,53
Кофейный	9,70	18,30	29,10	1,00	1,89	3,00	4,89
Сказка	8,50	18,00	32,60	1,00	2,12	3,84	5,96
Фруктовый	10,30	18,30	29,20	1,00	1,78	2,83	4,61



Корректировка углеводного состава возможна путем введения в рецептуру углеводосодержащих компонентов, например, на поверхность фасованного продукта. Один из возможных вариантов – глазурь, нанесенная на порционный кусочек твердого сыра.

Проведенные исследования в группе плавленых сыров позволили сделать вывод, что для использования плавленого сыра как универсального монопродукта для экстремального

питания необходимо внесение корректирующих компонентов, повышающих уровень углеводов и жиров в некоторые рецептуры. При этом снижение доли белка не желательно. Также в качестве корректирующих компонентов рассматриваются сухие углеводные компоненты на основе крахмала и полисахаридов, способствующие быстрому восполнению энергетического баланса при повышенных физических нагрузках в экстремальных условиях. Работы по данному направлению будут продолжены. ■

Поступила в редакцию: 18.03.2025  
Принята в печать: 12.08.2025

## Traditional Cheese Products as Foods for Extreme Environments

Irina L. Ostroukhova, Dmitry V. Ostroukhov, Vasily V. Kalabushkin, Elena A. Orlova

All-Russian Scientific Research Institute of Butter-and Cheesemaking – Branch of V. M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS, Uglich

Balanced nutrition allows human body to adapt to extreme climatic conditions. New products and diets for workers and residents of the Arctic regions help them to maintain their health and performance. Traditional cheese products with their nutritional and energy value make excellent candidates for the extreme environment diet. The analysis involved 86 types of natural cheeses (hard, semi-hard, soft, brine) and 83 types of processed cheese spreads. They were tested for the compliance with the optimal ratios of protein, fat, and carbohydrates. The optimal protein-to-fat ratio (1:1.08–1:1.32) belonged to natural cheeses with a fat mass fraction of 45–50%. They may be used in functional products with adjusted carbohydrate composition. High-protein low-fat cheeses increase the share of digestible protein in the diet while high-fat cheeses are an extra energy source. Processed cheese spreads failed to meet the recommended standards, but their formulations might be adapted by introducing carbohydrates and fats. Hard and super-hard cheeses, as well as modified processed cheese spreads, proved to be a promising direction, provided their formulations leave room for technological adjustments. These cheeses demonstrated good prospects as universal foods in the conditions of Russian Arctic and other extreme regions.

**Keywords:** cheese, processed cheese spread, food value, energy value, extreme conditions, nutrition

### Список литературы

1. Першина, И. В. Особенности питания жителей Крайнего Севера / И. В. Першина // Научный вестник Арктики. 2019. № 6. С. 97–107. <https://elibrary.ru/hpntcx>
2. Новиков, В. С. Функциональное питание человека при экстремальных воздействиях / В. С. Новиков, В. Н. Каркищенко, Е. Б. Шустов. – СПб: Политехника-принт, 2017. – 346 с.
3. Гудков, А. Б. Человек в приполярном регионе Европейского Севера: эколого-физиологические аспекты: / А. Б. Гудков, Н. Б. Лукманова, Е. Б. Раменская. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. – 181 с.
4. Депутат, И. С. Влияние климатозоологических условий Севера на процессы старения / И. С. Депутат [и др.] // Журнал медико-биологических исследований. 2017. Т. 5, № 3. С. 5–17. <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2017.5.3.5>; <https://elibrary.ru/zghytn>
5. Четкина, И. И. Особенности процессов старения трудоспособного населения на Севере: дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.30 / И. И. Четкина. – Новосибирск, 2007. – 113 с.
6. Попова, Л. А. Продолжительность жизни населения северных регионов России: тенденции и резервы роста / Л. А. Попова // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. Т. 24, № 4(74). С. 157–171. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2021.74.012>; <https://elibrary.ru/xxnnds>
7. Хаснулин, В. И. Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа: методическое пособие для врачей / В. И. Хаснулин [и др.]. – Новосибирск: Издательство Сибирского отделения РАН, 2004. – 316 с. <https://elibrary.ru/rwxpah>
8. Поздеев, Д. В. Развитие рынка молока и молочных продуктов в условиях Крайнего Севера: по материалам Республики Коми: автореф. дисс...канд. эконом. наук: 08.00.05 / Д. В. Поздеев. – Н. Новгород, 2012. – 24 с.
9. Колесняк, А. А. Оценка продовольственной самообеспеченности населения региона / А. А. Колесняк // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2021. № 4. С. 70–75. <https://doi.org/10.18101/2304-4446-2021-4-70-75>; <https://elibrary.ru/uattlt>
10. Еганян, Р. А. Особенности питания жителей Крайнего Севера России (обзор литературы) / Р. А. Еганян // Профилактическая медицина. 2013. Т. 16, № 5. С. 41–47. <https://elibrary.ru/rtfcmr>
11. Казначеев, В. П. Проблема сбалансированного питания в связи с особенностями метаболической адаптации человека на Севере / В. П. Казначеев, Л. Е. Панин, Л. А. Коваленко // Физиология человека. 1976. Т. 2, № 4. С. 646–652. <https://elibrary.ru/rwsmqj>
12. Корчина, Т. Я. Значение питания для адаптации человека к условиям северного региона / Т. Я. Корчина [и др.] // Научный медицинский вестник Югры. 2014. № 1-2(5-6). С. 105–109. <https://elibrary.ru/tgmcqj>
13. Гудков, Д. В. Сыроделие: технологические, биологические физико-химические аспекты / Д. В. Гудков. – М.: ДеЛипринт, 2003. – 800 с.