

ISSN 2712-7648

HEALTH, FOOD, & BIOTECHNOLOGY

Volume 3, Issue 2
Year 2021



HFB

Health, Food and Biotechnology

№ 2 – 2021

Периодичность издания – 4 номера в год

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» (ФГБОУ ВО МГУПП)

Редакция

Заведующий редакцией – Косычева Марина Александровна
Выпускающий редактор – Косычева Марина Александровна
Редактор по этике – Хорохорина Галина Анатольевна
Медийный редактор – Вохминцева Елена Павловна

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ №ФС77-72959 от 25 мая 2018 г.

Адрес:

125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11

Тел. +7 (499) 750-01-11*6585

E-mail: info@spfp-mgupp.ru

Официальный сайт учредителя: mgupp.ru

Официальный сайт редакции: hfb-mgupp.com

© ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», 2021.

No 2 – 2021

Periodicity of publication – 4 issues per year

Founder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Food Production» (FSBEI HE MSUFP)

Editorial Team

Head of Editorial Team – Marina A. Kosycheva
Editor of Issue – Marina A. Kosycheva
Ethics Editor – Galina A. Khorokhorina
Social Media and Product Editor – Elena P. Vokhmintseva

The Journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communication, Information Technologies and Mass Media. The Mass Media Registration Certificate EL No FS77-72959 dated May 25, 2018.

Address:

11, Volokolamskoe shosse, Moscow, Russian Federation, 125080

Tel. +7 (499) 750-01-11*6585

E-mail: info@spfp-mgupp.ru

Official web site of Founder: mgupp.ru

Official web site of the Editorial Office: hfb-mgupp.com

© FSBEI HE «Moscow State University of Food Production», 2021.

Редакционный совет

Главный редактор **БАЛЫХИН Михаил Григорьевич** – доктор экономических наук, профессор, ректор

Члены редакционного совета:

Абаева	Казахский национальный аграрный университет, Республика Казахстан
Курманкуль Тулеутаевна	
Асанова	Казахский национальный аграрный университет, Республика Казахстан
Дания Касимовна	
Бурлибаев	Казахское агентство прикладной экологии, Республика Казахстан
Малик Жолдасович	
Есполов	Казахский национальный аграрный университет, Республика Казахстан
Тлектес Исабаевич	
Игнар	Варшавский университет естественных наук, Польша
Штефан	
Игнатенко	Донецкий национальный медицинский университет им М. Горького, Украина
Григорий Анатольевич	
Сагян	Научно-производственный центр "Армбиотехнология" НАН РА, Республика Армения
Ашот Серобович	
Самбандам	Национальный институт технологий, Индия
Ананадан	
Сарсекова	Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина, Республика Казахстан
Дани Нургисаевна	
Северинов	Институт молекулярной генетики РАН, Институт биологии гена РАН, Россия
Константин Викторович	
Фриас	Дублинский технологический институт, Ирландия
Йезус	
Хайтович	Институт Вычислительной Биологии в Шанхае, Сколтех, Китай, Россия
Филипп Ефимович	
Цыганова	Московский государственный университет пищевых производств, Россия,
Татьяна Борисовна	
Щетинин	Московский государственный университет пищевых производств, Россия
Михаил Павлович	
Юнусова	Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, Республика Казахстан
Гульнара Батырбековна	

Editorial Board

Editor-in-Chief **Mikhail G. Balykhin** – Doctor of Economics, Professor, Rector

Members of the Editorial Board:

Kurmankul T. Abayeva	Kazakh National Agrarian University, Kazakhstan
Daniya K. Asanova	Kazakh National Agrarian University, Kazakhstan
Jesus Frias	Dublin Institute of Technology, Ireland
Malik Burlibayev	Kazakhstan Agency of Applied Ecology, Kazakhstan
Tlektes I. Espolov	Kazakh National Agrarian University, Kazakhstan
Philipp E. Khaitovich	Institute for Computational Biology by the Chinese Academy of Sciences; Skoltech, China, Russia
Ashot S. Saghyan	National Academy of Sciences of the Republic of Armenia, Armenia
Anandan Sambandam	National Institute of Technology Tiruchirappalli, India
Dani N. Sarsekova	S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Kazakhstan
Mikhail P. Schetinin	Moscow State University of Food Production, Russia
Konstantin V. Severinov	Institute of Gene Biology Russian Academy of Sciences, Russia
Ignar Stefan	Warsaw University of Life Sciences, Poland
Tatiana B. Tsyganova	Moscow State University of Food Production, Russia
Gulnara B. Yunussova	A.Baitursynov Kostanay State University, Kazakhstan
Grigory A. Ignatenko	M. Gorky Donetsk National Medical University, Ukraine

Содержание

Редакторская статья

Косычева М.А., Тихонова Е.В.

Статья-мнение: методология и значимость..... 7

Питание

Елисеева Л.И., Степанов К.М., Петрова Л.В., Евсеев А.А., Колодезникова В.С.

Аминокислотный состав белков продукции традиционных отраслей севера..... 18

Баженов Н.С., Суворов О.А., Губанова М.И.

Проблематика питания обучающихся, занимающихся спортом в высших учебных заведениях 26

Васюкова А.Т., Эдварс Р.А., Шагаров С.Н.

Разработка продуктов на основе сочетания белков животного и растительного происхождения..... 39

Биотехнологии

Егорова Е.Ю., Мороженко Ю.В.

Использование вторичных сырьевых ресурсов винодельческой отрасли в биотехнологии напитков брожения..... 55

Content

Editorial

M. Kosycheva, E. Tikhonova

Opinion Paper: Methodology and Significance 15

Food

L. Eliseeva, K. Stepanov, L. Petrova, A. Evseev, V. Kolodeznikova

Amino Acid Composition of Proteins Produced by Traditional Industries of the North..... 24

N. Bazhenov, O. Suvorov, M. Gubanova

The Problems of Nutrition of Students Involved in Sports in Higher Educational Institutions 36

A. Vasyukova, R. Edvars, S. Shagarov

Development of Products Based on a Combination of Animal and Plant Proteins..... 52

Biotechnology

E. Yegorova, Y. Morozhenko

The Usage of Secondary Raw Materials of the Wine Industry in Biotechnology of Fermentation Beverages..... 66

Статья-мнение: методология и значимость

Косычева Марина Александровна¹, Тихонова Елена Викторовна¹

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Косычевой М.А., ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», адрес: 125080, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 11. e-mail: kosychevama@mgupr.ru

Раскрываются функциональные особенности структуры статьи-мнения, характеризуется ее специфика. Акцентируется необходимость четкой фокусировки точки зрения автора на анализируемую проблему с позиции сбалансированного её обзора с целью стимулирования научной дискуссии. Статья-мнение способствует демонстрации мнения её автора относительно вклада представляемой проблематики в общее знание по теме, а также служит основанием для пересмотра существующей теории или концепции, либо знакомит читателя с новой проблемой. Предельная четкость и лаконичность изложения, прозрачная аргументация выступают необходимыми инструментами построения успешной статьи-мнения. Предварительное знакомство с конвенциями ее построения – определяющий шаг в достижении эффективности содержания и обеспечения его вклада в обмен научного знания.

Ключевые слова: мнение, точка зрения, сильные и слабые стороны гипотезы

Вследствие специфики своей организации научная коммуникация на глобальном уровне реализуется практически ежесекундно. Речь идет не только о непосредственном общении исследователей посредством создания научных коллабораций, участия в конференциях, диспутах, семинарах, круглых столах и иных формах устной презентации и обмена научными знаниями. Функционирование научных рецензируемых журналов позволяет реализовывать и перманентную асинхронную коммуникацию исследователей. При этом, многообразие устоявшихся жанров этой коммуникации, на фоне появляющихся новых жанров (например, короткие сообщения / short communications) и трансформирующихся практик рецензирования (например, открытое постпубликационное рецензирование) обуславливает глубинность и разносторонность этого взаимодействия.

Различные жанры научной статьи подразумевают абсолютно конкретный фокус: от резюмирования текущего состояния предметной области (систематизация и выявление новых трендов / перспективных идей (обзорные статьи), представления результатов оригинального исследования (эмпирического или теоретического), оперативного ознакомления научного сообщества с «горячими идеями и результатами в формате краткого сообщения (short communications), до манифестации собственной точки зрения на сильные или слабые стороны научной гипотезы / теории / методологии (статья-мнение).

Статья-мнение, несмотря на длительную историю в качестве жанра научной коммуникации, остается для многих авторов неизведанной территорией с точки зрения её структурирования и функциональности ее содержания. Её основная функция – представить не только оценку тенденций в исследованиях в рамках заявленной проблематики, но и конструктивную критику. Иными словами, речь идет о конструировании научного дискурса, который бросает вызов текущему состоянию знаний в конкретной области. Характерные черты статьи-мнения: лаконичность, предельная прозрачность аргументов, четкая формулировка представляемой точки зрения.

Популярность жанра растет с каждым годом. Так, за период с 2010 по 2021 год количество статей-мнений в базе Scopus выросло практически в четыре раза (Таблица 1).

Популяризация статьи-мнения, как и в случае с систематическими обзорами и обзорами предметного поля, ассоциируется с исследованиями по медицине, однако в последнее время заметно увеличилось количество статей-мнений по сельскому хозяйству, биологии, биохимии и микробиологии (Таблица 2).

Как и для любого жанра научной статьи, структурирование статьи-мнения, позволяющее максимально сохранить логичность и последовательность изложения, его функциональную содержательность,

Таблица 1

Количество статей-мнений в международной базе Scopus за последние 11 лет*

год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Количество статей	56	75	83	94	122	126	137	157	198	170	229	205

* Scopus. <https://www.scopus.com>

представляется максимально важным. Наиболее распространенное структурирование в рамках указанного жанра включает в себя: аннотацию, введение, основное тело статьи, заключение.

Значение качественной аннотации к любому жанру научной статьи очевидно. Исчерпывающе отражая основные компоненты и результаты рукописи в реферативных базах научных данных, она призвана привлечь внимание читателя, породить интерес к представляемой ею идее. Рекомендованный объем аннотации для статьи-мнения - 150 слов. Структурно она должна включать (1) описание предпосылок исследования, (2) представление целей статьи, (3) основную часть (которая будет отражать основную проблематику и мнение авторов) и (4) заключение. В аннотацию не следует включать цитаты, аббревиатуры и акронимы.

Проанализируем аннотации из статьи Astill Wright L., Gnanapragasam S., Downes A.J., Bisson J. I. "Managing Covid-19 related distress in primary care: principles of assessment and management":

(1) Covid-19 сопряжен с чувством обеспокоенности и стресса. В ситуации, когда общество вернется к своему прежнему состоянию (характерному до появления Covid-19), большая часть человечества избавится от этого состояния. Однако часть общества может столкнуться с развитием психических расстройств. Некоторые люди с уже существующей

сопутствующей психологической патологией испытывают подобные симптомы. Подходы к лечению в подобной ситуации должны опираться на уже существующие структуры социально-экономической поддержки, не должны строиться на чрезмерной медикализации, существенным представляются и выжидательное ожидание и лечение только тех, кто действительно соответствует критериям психиатрического диагноза и является пациентом. Врачи первичной медико-санитарной помощи первыми контактируют с пациентами, и в случае большинства психических расстройств, связанных с Covid-19, крайне важно, чтобы они могли предоставить информативные и доказательные данные относительно психического состояния пациентов, объединяющие социальные, психологические и фармакологические точки зрения. (3) Целью данной статьи-мнения является обобщение некоторых подходов, основанных главным образом на косвенной экстраполяции данных относительно общего лечения психологического стресса в отсутствие конкретных доказательств наличия Covid-19. Кроме того, одной из задач является помощь клиницистам первичного звена в их оценке и лечении психических расстройств, связанных с Covid-19¹ (Astill Wright et al., 2021).

Данная аннотация не очень удачная. Авторы заявили о целях исследования, указали предпосылки, но не представили информации о результатах и не

Таблица 2

Количество статей в международной базе Scopus по отраслям знаний с 2010 по 2021 г.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Medicine	26	33	44	45	57	56	67	73	88	74	98	90
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	16	22	27	23	21	32	41	44	54	44	52	46
Agricultural and Biological Sciences	8	12	16	26	24	29	22	22	25	31	33	26
Immunology and Microbiology	8	13	9	10	29	22	17	28	26	14	21	30

* Scopus. <https://www.scopus.com>¹ Здесь и далее по тексту перевод авторов

сделали соответствующих выводов. Стоит обратить внимание, что язык аннотации очень важен, и не совсем корректно указывать – «некоторые подходы», так как исчезает максимальная прозрачность и логичность представления информации, что для статьи-мнения является определяющей задачей. Кроме того, в тексте авторы заявляют целью изучение и прогнозирование моделей психологического стресса, обусловленного пандемией, и прогнозирование того, какое именно лечение необходимо предлагать пациентам с психически неблагополучными симптомами в момент оказания им первичной медико-санитарной помощи (Astill Wright et al., 2021). Отсюда очевидно, что в данной аннотации цель представлена не совсем в этом ракурсе. Более того, правильным было бы добавить в аннотацию мнение авторов о том, как проявление и течение психологического стресса во время Covid-19 влияет на определенные группы населения в группе риска, а также на принципы коррекции и подходы к лечению.

Более удачной представляется аннотация статьи-мнения “Environmental enteropathy: new targets for nutritional interventions” (McKay et al., 2010).

Авторы начинают с предпосылок исследования: (1) *В развивающихся странах основные проблемы общественного здравоохранения, такие как недоедание и нарушение физического развития, тесно связаны с измененной морфологией и функцией кишечника в результате хронических воспалительных реакций. В обществах этих стран нисходящая спираль недоедания и инфекций, по-видимому, не устраняется за счет коррекции в области питания, которая восполнила бы выявленный дефицит питательных веществ, отсюда появляется необходимость разработки дополнительных стратегий. Далее авторы переходят к целям своей статьи: Цель нашей работы состоит в том, чтобы рассмотреть, какую пользу ребенку из развивающегося мира могут принести, отдельно и дополнительно, различные виды коррекций, направленные на улучшение гигиены, статуса питания, устойчивости к болезням и работы кишечника, если такие успешные виды коррекции уже были обнаружены. Неспособность справиться с экологической энтеропатией (ЭЭ) может быть критическим ограничивающим фактором, который может объяснить относительную неудачу применения коррекций, направленных на добавление питательных микроэлементов. После чего описывается основная часть: Поэтому в данной статье дается краткий анализ этиологии и последствий ЭЭ для здоровья детей и текущих рекомендаций, направленных на решение этой проблемы. После чего рассматривается ряд гипотез с точки зрения иссле-*

довательской стратегии, положительно влияющей на статус питания, здоровье кишечника и рост детей с ЭЭ, с целью вдохновить будущие инновационные стратегии как для пищевой промышленности, так и для сектора общественного здравоохранения, которые могут принести пользу миллионам детей (McKay et al., 2010).

Как и любой другой жанр научной статьи, статья-мнение призвана сообщить читателю что-то новое, заполнить пробел в существующем знании. Поэтому Введение (Introduction) необходимо начать с описания актуальности представляемой проблематики и достаточно краткого, но систематизированного обзора степени изученности проблематики в существующей литературе по теме. В идеале необходимо выделить существующие тренды / школы / подходы без излишней детализации, с тем чтобы показать, что упустили предыдущие исследования / какой подход оспаривают автор/ры статьи-мнения / какую методологию переосмысливают или обосновывают и др.

Так, Zanutto et al. (2020) в статье-мнении “Cardiovascular Autonomic Dysfunction and Falls in People with Multiple Sclerosis: Is There a Link? An Opinion Article”, подробно рассматривают изученные ранее аспекты проблемы во введении, тем самым вводят читателя в суть вопроса:

Падения и травмы, связанные с падением, широко распространены среди людей с рассеянным склерозом (РС). Многонациональный метаанализ показал, что 56% людей с РС (pwMS) падают по крайней мере один раз в 3-месячный период (Nilsagård et al., 2015), а 11–42% падений являются травмоопасными (Gunn et al., 2014); Mazumder et al., 2014). Падения являются клинической проблемой, поскольку они приводят к осложнениям состояния пациентов и увеличению смертности в их среде (Grossman et al., 2018). Нарушения двигательных функций, прогрессирующий рассеянный склероз и снижение когнитивных функций являются наиболее часто упоминаемыми факторами риска падений в этой клинической группе (Gunn et al., 2013; Giannì et al., 2014; Sosnoff and Sung, 2015).

Несмотря на недавний прогресс в болезнью-модифицирующих методах лечения, а также на многочисленные рандомизированные контролируемые исследования, направленные на снижение числа падений, доказательства эффективности вмешательств по предотвращению падений при РС остаются неубедительными (Hayes et al., 2019)... Важно отметить, что сердечно-сосудистая вегетативная дисфункция является одним из основных факторов ортостатической артериальной гипотензии (ОГ) и способствует возникновению симптомов ортостатической непереносимости, таких как го-

ловокружение, что может прямо или косвенно повысить риск падения (Magkas et al., 2019). В этой статье мы поставили цель обосновать потенциальную связь между сердечно-сосудистой вегетативной дисфункцией и падениями в pwMS (цитирование по Zanotto et al, 2020)².

Авторы данной статьи-мнения обосновали цель своей статьи не через описание трендов в изучении проблематики, а через обоснование результатами исследований других авторов актуальности описываемой проблематики, что так же является достаточно распространенным подходом в статьях мнениях. Обобщение обоих подходов еще более усилило бы доказательную базу статьи.

Как только предпосылки исследования представлены, а заполняемый пробел в знании очевиден, в последнем абзаце Введения, следует сообщить читателю о цели исследования. Например:

Представленная статья, основанная на несистематическом обзоре литературы и мнении экспертов, направлена на изучение и прогнозирование моделей психологического стресса во время пандемии COVID-19, в том числе и на то, когда и какое лечение следует предлагать в рамках первичной медико-санитарной помощи (Astill Wright et al., 2021).

Авторы максимально кратко описали не только цель исследования, но и указали методы, на которые опирались, чтобы ее достигнуть. Этот прием оказывается очень удачным и позволяет читателю сразу получить информацию о содержании статьи:

В данной статье-мнении мы сначала опишем текущие основные подходы, которые были использованы для количественной оценки воздействия тепла на урожайность и связанные с урожайностью характеристики пшеницы и других культур, кратко выделяя их плюсы и минусы; и, во-вторых, обсудим, обосновано ли предполагаемое искажающее воздействие пониженного излучения при повышении температуры в полевых условиях с помощью переносных полиэтиленовых палаток и других методов (Kim et al, 2021).

Основная часть статьи-мнения должна быть логичной и четко тематически структурированной. Очень важно, чтобы каждая точка зрения была представлена в аргументированном формате, чтобы ее не нужно было домысливать и интерпретировать читателю.

Один из возможных подходов - изложение основных аспектов обсуждаемого вопроса.

Например, в статье Astill Wright et al. (2021), основное тело статьи-мнения подразделено на следующие тематические блоки: (1) *Стрессоры, проявление и течение психических расстройств*, (2) *Группы риска*, (3) *Принципы коррекции и подходы к лечению*, (4) *Психические заболевания, связанные с Covid-19*. Подобные релевантные и информативные подзаголовки помогают авторам не только продемонстрировать логику своего мнения, но и систематизировать и распределить аргументы (с опорой на источники).

Например,

Стрессоры, проявление и течение психических расстройств

...Относительно небольшое количество исследований дает оценку уровню официальных психических расстройств среди населения в целом после эпидемий, при этом в большинстве из них использовались оценочные меры, недостаточные для диагностики (Brooks et al., 2020) и не оценивались ранее существовавшие психические сопутствующие заболевания (Gardner & Moallem, 2015).

Группы риска

Исследования распространенности госпитализированных пациентов с атипичной пневмонией продемонстрировали распространенность психических расстройств на уровне 42,5% у 233 человек в течение 4 лет после заражения, хотя и в группе особенно высокого риска (Lam et al., 2009)... Интересно, что ранние исследования показывают, что люди старше 65 лет сообщают о более низких показателях тревоги и депрессии, связанных с Covid-19, по сравнению с более молодыми людьми, что свидетельствует о большей психосоциальной устойчивости, несмотря на более высокий риск серьезных заболеваний (C19PRC; Garcia-Portilla et al., 2020).

Принципы коррекции и подходы к лечению

Сохраняется значительная неопределенность в отношении того, как лучше всего справляться с психосоциальными последствиями Covid-19. В этой статье обобщены подходы, рекомендованные различными организациями (WHO; IASC), основанные главным образом на косвенной экстраполяции данных, касающихся общего лечения психологического стресса, в отсутствие данных, специфичных для Covid-19.

В каждом из выделенных тематических блоков авторы не просто описывают сложившееся в научном знании восприятие, но суммируют информацию, акцентируя плюсы и минусы исследований. Например, *ранние исследования показывают, что.....* Очевидно, что далее следует

² Указанные в примерах источники вынесены в Приложение 1

фраза о сравнении этих более ранних результатов с результатами более поздних исследований. Или, *сохраняется значительная неопределенность в отношении того, как лучше всего справиться с психосоциальными последствиями Covid-19...* Далее авторы описывают причины этой неопределенности и показывают, как ее преодолеть... и т.д. Иными словами, суть не в описании подтем. Автор/ы шаг за шагом подводят читателя к фокусу его мнения по обсуждаемой проблеме, дают ему необходимую эмпирику для понимания и сути проблемы, и ее предлагаемой новой трактовки.

Количество тематических блоков-подзаголовков в статье напрямую зависит от рассматриваемой проблемы. Zanutto et al. (2020) рассматривают вопрос о взаимосвязи сердечно-сосудистой вегетативной дисфункцией и падениями при рассеянном склерозе, поделив основное тело статьи-мнения всего два тематических блока (1) *Сердечно-сосудистая вегетативная дисфункция (СВД) при рассеянном склерозе* и (2) *Взаимосвязь между СВД и падениями*. Авторы полемизируют с уже имеющимися мнениями других исследователей по данной проблеме, подкрепляя свою точку зрения анализом других компетентных источников. Например,

Сердечно-сосудистая вегетативная дисфункция (СВД) при рассеянном склерозе

Хотя считается, что патофизиологические процессы воспаления и нейродегенерации способствуют развитию СВД, этиология вегетативной дисфункции при РС не выяснена (Findling et al., 2020). Было высказано предположение, что поражения ЦНС, оцениваемые с помощью магнитно-резонансной томографии, могут быть вовлечены в патогенез СВД. Например, несколько обсервационных исследований показали, что поражения ствола мозга (Habek et al., 2016), среднего мозга (Saari et al., 2004), гиппокампа (Winder et al., 2019) и спинного мозга (de Seze et al., 2001) были связаны с показателями сердечно-сосудистой дисфункции, включая снижение вариабельности сердечного ритма (ВСР) и повышение вариабельности артериального давления. Однако из-за противоречивых данных в литературе (Nasseri et al., 1999; Damla et al., 2018) невозможно сделать какое-либо окончательное заявление относительно того, может ли СВД быть вызвана повреждением ЦНС или другими эпифеноменами нарушения вегетативного баланса (Findling et al., 2020)... (Zanutto et al., 2020).

При написании основной части статьи-мнения важно представлять собственные аргументы, опираясь на исследования других авторов и собственные предыдущие исследования, доказательными и, подтверждающими ваше утверждение:

Клинические последствия СВД в контексте РС не ясны. Крупное популяционное когортное исследование показало, что(Christiansen et al., 2010), и было высказано предположение, что СВД может быть вовлечена в этиологию сердечно-сосудистых заболеваний (Kaplan et al., 2015). Примечательно, что барорефлекс играет центральную роль в буферизации как повышения, так и снижения артериального давления, которое обычно происходит в повседневной жизни (Kaufmann et al., 2020). Таким образом, дисфункция барорефлекса представляет собой фактор риска как для сердечно-сосудистых осложнений, таких как инсульт и инфаркт миокарда (La Rovere et al., 2008; Lin et al., 2019), так и для таких состояний, как ортостатическое головокружение, которое широко распространено при pwMS (Habek et al., 2016)... (Zanutto et al., 2020).

Аргументы авторов подтверждены и авторитетом других исследователей, работавших с данной проблематикой. Более того, авторы целенаправленно демонстрируют свое отношение к цитируемым источникам, используя пояснения, типа: *Крупное популяционное когортное исследование..., примечательно, что..., из-за противоречивых данных в литературе невозможно сделать какое-либо окончательное заявление... и др.*

Заключение статьи-мнения призвано:

- продемонстрировать как проведенный автором анализ может повлиять на дальнейшее изучение указанной проблематики. Эта секция должна быть предельно лаконичной, а выводы должны отражать цели и задачи, которые были поставлены во введении, и быть убедительными. В заключении НЕЛЬЗЯ приводить никаких новых аргументов, все аргументы должны быть представлены в основном теле статьи.
- представить потенциальные сферы применения представленных результатов.
- описать перспективы дальнейших исследований в заданном направлении.

Zanutto et al. (2020), достаточно подробно и логично достигают все поставленные перед секцией Выводы задачи:

(1) В этой статье мы проанализировали потенциальную связь между СВД и падениями у людей с РС. Насколько нам известно, в настоящее время нет информации о том, какая часть пациентов, страдающих от падений, также страдает от СВД.

(3) Хотя некоторые предварительные данные, по-видимому, косвенно указывают на существование

связи механизма действия между патологическими изменениями сердечно-сосудистой вегетативной функции и падениями в этой клинической популяции, наблюдательные исследования, направленные на изучение этой исследовательской гипотезы, еще предстоит провести.

Исследования, изучающие предполагаемые физиологические механизмы СВД, такие как дисфункция барорефлекса, в связи с признаками и симптомами ортостатической непереносимости и падений, могли бы стать следующим логическим шагом на пути к лучшему пониманию этиологии падений при РС.

(2) Данное исследование окажет трансляционное влияние на реабилитационные стратегии для предотвращения падений, если обнаружится значимая связь между СВД и падениями. В частности, персонализированные фармакологические/немедикаментозные вмешательства, нацеленные на основные вегетативные нарушения, могут рассматриваться как часть более комплексной стратегии предотвращения падений.

Astill Wright et al. (2021) в своей статье-мнении "Managing Covid-19 related distress in primary care: Principles of assessment and management" менее успешно справились с написанием заключения, фактически продублировав введение и не описали направления для последующих исследований по указанной тематике:

Стресс, связанный с Covid-19, может проявляться в виде симптомов депрессии, беспокойства, горя и травматического стресса, большинство из которых не требуют формального медицинского лечения. Особенно уязвимыми к сохраняющимся симптомам и развитию психических заболеваний являются люди с уже существующими заболеваниями, женщины, медицинские работники, лица с низким уровнем социальной поддержки, что может усугубляться изоляцией и карантином, а также лица, столкнувшиеся с косвенными социально-экономическими последствиями, такими как безработица. Для тех, у кого развиваются психические расстройства, доступно лечение методами с доказанной эффективностью. Психиатрические последствия пандемии Covid-19, скорее всего, сначала проявятся в учреждениях первичной медико-санитарной помощи, и клиницисты первичного звена могут смягчить их последствия.

Очевидно, что авторы, пытаясь выстроить выводы по приведенному авторами анализу, будут опираться на собственный опыт, что может привести к потере фокуса статьи-мнения и искажению идеи авторов. Более того, если авторы сами дублируют в секции Выводы информацию из сек-

ции Введения (то есть не до конца разводят, то новое, что они привносят в осуждение тематики с тем, что уже было частью научного знания до публикации статьи мнения), вполне очевидно, что и читатели не смогут справиться с указанной задачей. Отсюда, функция заключения, продемонстрировать вклад автора в научное знание и сферы его использования.

Также при написании статьи-мнения необходимо упомянуть о любых ограничениях или недостатках исследования, которые могут повлиять на беспристрастность выраженного мнения. Например, Данная статья не является результатом систематического обзора литературы, будучи основанной на несистематическом обзоре литературы и знаниях авторов в анализируемой области знания и служит для обобщения некоторых имеющихся данных по теме, с целью помочь клиницистам первичного звена в их оценке психического здоровья пациентов и лечении психических расстройств, связанных с Covid-19. В соответствии с недавно опубликованным систематическим обзором литературы (35) большинство рассматриваемых исследований имеют ограниченную внутреннюю и внешнюю обобщаемость и высокий риск систематической ошибки (небольшие размеры выборки из одного географического региона с коротким периодом наблюдения). Следовательно, наши рекомендации следует применять разумно и всегда индивидуально, принимая во внимание клинический опыт, ценности и предпочтения отдельных пациентов, а также имеющиеся данные (Astill Wright et al., 2021).

Любой жанр научной статьи требует соблюдения этических принципов. Авторам необходимо (1) заявить об отсутствии конфликта интересов, (2) указать вклад каждого из авторов в подготовку рукописи, (3) предоставить одобрение комиссии по этике и согласие на участие в исследовании, если в исследовании принимали участие люди, (4) раскрыть данные о финансировании:

(1) Jonathan I. Bisson: получение грантового финансирования для поддержки исследований из различных источников для проведения исследований в области травматического стресса, включая Национальный институт исследований в области здравоохранения, Forces in Mind Trust и Медицинскую ассоциацию психоделических исследований; и разработка руководства по самопомощи, принадлежащего Кардиффскому университету, за которое он может получить долю гонораров в будущем.

(2) Эта статья была разработана LAW, SG и JB. Первоначальный проект был разработан LAW.

⁵ LAW, SG и JB – инициалы авторов статьи

Рукопись была рассмотрена и отредактирована LAW, SG, JB и AD перед отправкой. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

(3) Для этого исследования не требовалось одобрения комиссии по этике.

(4) Эта работа была поддержана Wellcome Trust ISSF3 Clinical Primer to LAW и академической клинической стипендией NIHR для SG. Финансирующая организация не имела никакого влияния на дизайн исследования, сбор, анализ и интерпретацию данных, а также на написание рукописи (Astill Wright et al., 2021).

Прозрачно выразить собственное мнение и аргументированно обосновать свою точку зрения крайне сложная задача. Отсюда, следование конвенциям по структурированию и функциональному содержанию статьи мнения, способно, по крайней мере технически, содействовать оптимальному представлению ее контента.

Литература

- Astill Wright, L., Gnanapragasam, S., Downes, A. J., & Bisson, J. I. (2021). Managing COVID-19 related distress in primary care: principles of assessment and management. *BMC Family Practice*, 22, 73. <https://doi.org/10.1186/s12875-021-01399-8>
- Kim, J., Slafer, G. A., & Savin, R. (2021). Are portable polyethylene tents reliable for imposing heat treatments in field-grown wheat? *Field Crops Research*, 271, 108206. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021.108206>
- McKay, S., Gaudier, E., Campbell, D. I., Prentice, A. M. & Albers, R. (2010). Environmental enteropathy: new targets for nutritional interventions, *International Health*, 2(3), 172–180. <https://doi-org.proxylibrary.hse.ru/10.1016/j.inhe.2010.07.006>
- Zanotto, T., Hernandez, M. E., Medrano, C. N., Wilund, K. R. & Sosnoff, J. J. (2020). Cardiovascular autonomic dysfunction and falls in people with multiple sclerosis: Is there a link? An opinion article. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 610917. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.610917>
- C19PRC (COVID-19 Psychological Research Consortium). Initial research findings on COVID-19 and mental health in the UK. 2020. Accessed 5 Apr 2020. Available at: <https://drive.google.com/file/d/1A95KvikwK32ZAX387nGPNBCnoFktdumm/view>
- Christiansen, C. F., Christensen, S., Farkas, D. K., Miret, M., Sørensen, H. T., & Pedersen, L. (2010). Risk of arterial cardiovascular diseases in patients with multiple sclerosis: a population-based cohort study. *Neuroepidemiology*, 35, 267–274 <https://doi.org/10.1159/000320245>
- Damla, O., Altug, C., Pinar, K. K., Alper, K., Dilek, I. G., & Kadriye, A. (2018). Heart rate variability analysis in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 24, 64–68. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.06.012>
- de Seze, J., Stojkovic, T., Gauvrit, J. Y., Devos, D., Ayachi, M., Cassim, F., Saint Michel, Th., Pruvo, J.-P., Guieu, J.-D. & Vermersch, P. (2001). Autonomic dysfunction in multiple sclerosis: cervical spinal cord atrophy correlates. *Journal of Neurology*, 248, 297–303. <https://doi.org/10.1007/s004150170204>
- Findling, O., Hauer, L., Pezawas, T., Rommer, P. S., Struhal, W., & Sellner, J. (2020). Cardiac autonomic dysfunction in multiple sclerosis: a systematic review of current knowledge and impact of immunotherapies. *Journal of Clinical Medicine*, 9, 335. <https://doi.org/10.3390/jcm9020335>
- García-Portilla, P, de la Fuente Tomás, L., Bobes-Bascarán, T. J., Treviño, L. Z., Madera, P. S., Álvarez, M. M., Miranda, I. G., Álvarez, L. S., Martínez, P. A., & Bobes, J. (2020). Are older adults also at higher psychological risk from COVID-19? *Aging & Mental Health*, 25(7), 1297–1304. <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1805723>
- Gardner, P., & Moallem, P. (2015). Psychological impact on SARS survivors: critical review of the English language literature. *Canadian Psychology*, 56(1). <https://doi.org/10.1037/a0037973>
- Gianni, C., Prosperini, L., Jonsdottir, J., & Cattaneo, D. (2014). A systematic review of factors associated with accidental falls in people with multiple sclerosis: a meta-analytic approach. *Clinical Rehabilitation*, 28, 704–716. <https://doi.org/10.1177/0269215513517575>
- Gunn, H., Creanor, S., Haas, B., Marsden, J., & Freeman, J. (2014). Frequency, characteristics, and consequences of falls in multiple sclerosis: findings from a cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95, 538–545. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.244>
- Gunn, H. J., Newell, P., Haas, B., Marsden, J. F., & Freeman, J. A. (2013). Identification of risk factors for falls in multiple sclerosis: a systematic review

Приложение 1.

Список источников, на которые ссылаются авторы анализируемых текстов статей

- Brooks, S., Webster, R., Smith, L., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*, 395, 10227. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)

- and meta-analysis. *Physical Therapy*, 93, 504–513. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120231>
- Habek, M., Crnošija, L., Lovric, M., Junakovic, A., Krbot Skoric, M., & Adamec, I. (2016). Sympathetic cardiovascular and sudomotor functions are frequently affected in early multiple sclerosis. *Clinical Autonomic Research*, 26, 385–393. <https://doi.org/10.1007/s10286-016-0370-x>
- Hayes, S., Galvin, R., Kennedy, C., Finlayson, M., McGuigan, C., Walsh, C. D., & Coote, S. (2019). Interventions for preventing falls in people with multiple sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11, CD012475. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012475.pub2>
- IASC (Inter Agency Standing Committee). Addressing mental health and psychological aspects of COVID-19 outbreak. (2020). <https://interagencystandingcommittee.org/iasc-referencegroup-mental-health-and-psychosocial-support-emergency-settings/interim-briefing>
- Kaplan, T. B., Berkowitz, A. L., & Samuels, M. A. (2015). Cardiovascular dysfunction in multiple sclerosis. *Neurologist*, 20, 108–114. <https://doi.org/10.1097/NRL.0000000000000064>
- Kaufmann, H., Nørliffe-Kaufmann, L., & Palma, J. A. (2020). Baroreflex dysfunction. *New England Journal of Medicine*, 382, 163–178. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1509723>
- Lam, M., Wing, Y., Yu, M., Leung, C., Ma, R., Kong, A., So, W., Fong, S., & Lam, S. (2009). Mental morbidities and chronic fatigue in severe acute respiratory syndrome survivors: long-term follow-up. *Achieves of Internal Medicine*, 169(22). <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.384>
- La Rovere, M. T., Pinna, G. D., & Raczak, G. (2008). Baroreflex sensitivity: measurement and clinical implications. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 13, 191–207. <https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.2008.00219.x>
- Lin, C. H., Yen, C. C., Hsu, Y. T., Chen, H. H., Cheng, P. W., Tseng, C. J., Lo, Y.-K., & Chan, J.Y.H. (2019). Baroreceptor sensitivity predicts functional outcome and complications after acute ischemic stroke. *Journal of Clinical Medicine*, 8, 300. <https://doi.org/10.3390/jcm8030300>
- Magkas, N., Tsioufis, C., Thomopoulos, C., Dilaveris, P., Georgiopoulos, G., Sanidas, E., Papademetriou, V., & Tousoulis, D. (2019). Orthostatic hypotension: from pathophysiology to clinical applications and therapeutic considerations. *Journal of Clinical Hypertension*, 21, 546–554. <https://doi.org/10.1111/jch.13521>
- Mazumder, R., Murchison, C., Bourdette, D., & Cameron, M. (2014). Falls in people with multiple sclerosis compared with falls in healthy controls. *PLoS ONE*, 9, e107620. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107620>
- Nasseri, K., Uitdehaag, B. M., van Walderveen, M. A., Ader, H. J., & Polman, C. H. (1999). Cardiovascular autonomic function in patients with relapsing remitting multiple sclerosis: a new surrogate marker of disease evolution? *European Journal of Neurology*, 6, 29–33. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.1999.610029.x>
- Nilsagård, Y., Gunn, H., Freeman, J., Hoang, P., Lord, S., Mazumder, R., & Cameron, M. (2015). Falls in people with MS—an individual data meta-analysis from studies from Australia, Sweden, United Kingdom and the United States. *Multiple Sclerosis Journal*, 21, 92–100. <https://doi.org/10.1177/1352458514538884>
- Saari, A., Tolonen, U., Pääkkö, E., Suominen, K., Pyhtinen, J., Sotaniemi, K., & Myllylä, V. (2004). Cardiovascular autonomic dysfunction correlates with brain MRI lesion load in MS. *Clinical Neurophysiology*, 115, 1473–1478. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2004.01.012>
- Sosnoff, J. J., & Sung, J. (2015). Reducing falls and improving mobility in multiple sclerosis. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 15, 655–666. <https://doi.org/10.1586/14737175.2015.1046377>
- US Preventive Services Task Force (2018). Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*, 319(16), 1696–1704. doi:10.1001/jama.2018.3097
- WHO (World Health Organisation). Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak. (2020). <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/mental-health-considerations.pdf>
- Winder, K., Linker, R. A., Seifert, F., Wang, R., Lee, D. H., Engelhorn, T., Dörfler, A., Fröhlich, K., & Hilz, M. (2019). Cerebral lesion correlates of sympathetic cardiovascular activation in multiple sclerosis. *Human Brain Mapping*, 40, 5083–5093. <https://doi.org/10.1002/hbm.24759>

Opinion Paper: Methodology and Significance

Marina A. Kosycheva¹, Elena V. Tikhonova¹

¹ *Moscow State University of Food Production*

Correspondence concerning this article should be addressed to Marina A. Kosycheva, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation. e-mail: kosychevama@mgupp.ru

The functional features of the opinion paper structure are revealed, its specificity is characterized. The necessity of a clear focus of the author's point of view on the analyzed problem from the standpoint of its balanced review to stimulate scientific discussion is emphasized. An opinion paper helps to demonstrate the opinion of its author regarding the contribution of the presented problem to general knowledge on the topic. Also, it serves as a basis for revising an existing theory or concept or introduces the reader to a new problem. Extreme clarity and brevity of presentation, transparent argumentation are essential tools for building a successful opinion paper. Preliminary familiarity with the conventions of its construction is a decisive step in achieving the effectiveness of the content and ensuring its contribution to the exchange of scientific knowledge.

Key words: opinion, point of view, strengths and weaknesses of the hypothesis

References

- Astill Wright, L., Gnanapragasam, S., Downes, A. J., & Bisson, J. I. (2021). Managing COVID-19 related distress in primary care: principles of assessment and management. *BMC Family Practice*, 22, 73. <https://doi.org/10.1186/s12875-021-01399-8>
- Kim, J., Slafer, G. A., & Savin, R. (2021). Are portable polyethylene tents reliable for imposing heat treatments in field-grown wheat? *Field Crops Research*, 271, 108206. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021.108206>
- McKay, S., Gaudier, E., Campbell, D. I., Prentice, A. M. & Albers, R. (2010). Environmental enteropathy: new targets for nutritional interventions, *International Health*, 2(3), 172–180. <https://doi-org.proxylibrary.hse.ru/10.1016/j.inhe.2010.07.006>
- Zanotto, T., Hernandez, M. E., Medrano, C. N., Wilund, K. R. & Sosnoff, J. J. (2020). Cardiovascular autonomic dysfunction and falls in people with multiple sclerosis: Is there a link? An opinion article. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 610917. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.610917>
- The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*, 395, 10227. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
- C19PRC (COVID-19 Psychological Research Consortium). Initial research findings on COVID-19 and mental health in the UK. 2020. Accessed 5 Apr 2020. Available at: <https://drive.google.com/file/d/1A95KvikwK32ZAX387nGPNBCnoFktdumm/view>
- Christiansen, C. F., Christensen, S., Farkas, D. K., Miret, M., Sørensen, H. T., & Pedersen, L. (2010). Risk of arterial cardiovascular diseases in patients with multiple sclerosis: a population-based cohort study. *Neuroepidemiology*, 35, 267–274 <https://doi.org/10.1159/000320245>
- Damla, O., Altug, C., Pinar, K. K., Alper, K., Dilek, I. G., & Kadriye, A. (2018). Heart rate variability analysis in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 24, 64–68. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.06.012>
- de Seze, J., Stojkovic, T., Gauvrit, J. Y., Devos, D., Ayachi, M., Cassim, F., Saint Michel, Th., Pruvo, J. P., Guieu, J.-D. & Vermersch, P. (2001). Autonomic dysfunction in multiple sclerosis: cervical spinal cord atrophy correlates. *Journal of Neurology*, 248, 297–303. <https://doi.org/10.1007/s004150170204>
- Findling, O., Hauer, L., Pezawas, T., Rommer, P. S., Struhal, W., & Sellner, J. (2020). Cardiac autonomic dysfunction in multiple sclerosis: a systematic

Appendix 1

References cited by the authors of the analyzed articles

- Brooks, S., Webster, R., Smith, L., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. (2020).

- review of current knowledge and impact of immunotherapies. *Journal of Clinical Medicine*, 9, 335. <https://doi.org/10.3390/jcm9020335>
- García-Portilla, P., de la Fuente Tomás, L., Bobes-Bascarán, T. J., Treviño, L. Z., Madera, P. S., Álvarez, M. M., Miranda, I. G., Álvarez, L. S., Martínez, P. A., & Bobes, J. (2020). Are older adults also at higher psychological risk from COVID-19? *Aging & Mental Health*, 25(7), 1297–1304. <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1805723>
- Gardner, P., & Moallem, P. (2015). Psychological impact on SARS survivors: critical review of the English language literature. *Canadian Psychology*, 56(1). <https://doi.org/10.1037/a0037973>
- Gianni, C., Proserini, L., Jonsdottir, J., & Cattaneo, D. (2014). A systematic review of factors associated with accidental falls in people with multiple sclerosis: a meta-analytic approach. *Clinical Rehabilitation*, 28, 704–716. <https://doi.org/10.1177/0269215513517575>
- Gunn, H., Creanor, S., Haas, B., Marsden, J., & Freeman, J. (2014). Frequency, characteristics, and consequences of falls in multiple sclerosis: findings from a cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95, 538–545. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.244>
- Gunn, H. J., Newell, P., Haas, B., Marsden, J. F., & Freeman, J. A. (2013). Identification of risk factors for falls in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy*, 93, 504–513. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120231>
- Habek, M., Crnošija, L., Lovric, M., Junakovic, A., Krbot Skoric, M., & Adamec, I. (2016). Sympathetic cardiovascular and sudomotor functions are frequently affected in early multiple sclerosis. *Clinical Autonomic Research*, 26, 385–393. <https://doi.org/10.1007/s10286-016-0370-x>
- Hayes, S., Galvin, R., Kennedy, C., Finlayson, M., McGuigan, C., Walsh, C. D., & Coote, S. (2019). Interventions for preventing falls in people with multiple sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11, CD012475. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012475.pub2>
- IASC (Inter Agency Standing Committee). Addressing mental health and psychological aspects of COVID-19 outbreak. (2020). <https://interagencystandingcommittee.org/iasc-referencegroup-mental-health-and-psychosocial-support-emergency-settings/interim-briefing>
- Kaplan, T. B., Berkowitz, A. L., & Samuels, M. A. (2015). Cardiovascular dysfunction in multiple sclerosis. *Neurologist*, 20, 108–114. <https://doi.org/10.1097/NRL.0000000000000064>
- Kaufmann, H., Nörliffe-Kaufmann, L., & Palma, J. A. (2020). Baroreflex dysfunction. *New England Journal of Medicine*, 382, 163–178. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1509723>
- Lam, M., Wing, Y., Yu, M., Leung, C., Ma, R., Kong, A., So, W., Fong, S., & Lam, S. (2009). Mental morbidities and chronic fatigue in severe acute respiratory syndrome survivors: long-term follow-up. *Archives of Internal Medicine*, 169(22). <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.384>
- La Rovere, M. T., Pinna, G. D., & Raczak, G. (2008). Baroreflex sensitivity: measurement and clinical implications. *Annals of Noninvasive Electrophysiology*, 13, 191–207. <https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.2008.00219.x>
- Lin, C. H., Yen, C. C., Hsu, Y. T., Chen, H. H., Cheng, P. W., Tseng, C. J., Lo, Y.-K., & Chan, J.Y.H. (2019). Baroreceptor sensitivity predicts functional outcome and complications after acute ischemic stroke. *Journal of Clinical Medicine*, 8, 300. <https://doi.org/10.3390/jcm8030300>
- Magkas, N., Tsioufis, C., Thomopoulos, C., Dilaveris, P., Georgiopoulos, G., Sanidas, E., Papademetriou, V., & Tousoulis, D. (2019). Orthostatic hypotension: from pathophysiology to clinical applications and therapeutic considerations. *Journal of Clinical Hypertension*, 21, 546–554. <https://doi.org/10.1111/jch.13521>
- Mazumder, R., Murchison, C., Bourdette, D., & Cameron, M. (2014). Falls in people with multiple sclerosis compared with falls in healthy controls. *PLoS ONE*, 9, e107620. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107620>
- Nasseri, K., Uitdehaag, B. M., van Walderveen, M. A., Ader, H. J., & Polman, C. H. (1999). Cardiovascular autonomic function in patients with relapsing remitting multiple sclerosis: a new surrogate marker of disease evolution? *European Journal of Neurology*, 6, 29–33. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.1999.610029.x>
- Nilsagård, Y., Gunn, H., Freeman, J., Hoang, P., Lord, S., Mazumder, R., & Cameron, M. (2015). Falls in people with MS—an individual data meta-analysis from studies from Australia, Sweden, United Kingdom and the United States. *Multiple Sclerosis Journal*, 21, 92–100. <https://doi.org/10.1177/1352458514538884>
- Saari, A., Tolonen, U., Pääkkö, E., Suominen, K., Pyhtinen, J., Sotaniemi, K., & Myllylä, V. (2004). Cardiovascular autonomic dysfunction correlates with brain MRI lesion load in MS. *Clinical Neurophysiology*, 115, 1473–1478. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2004.01.012>
- Sosnoff, J. J., & Sung, J. (2015). Reducing falls and improving mobility in multiple sclerosis. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 15, 655–666. <https://doi.org/10.1586/14737175.2015.1046377>

- US Preventive Services Task Force (2018). Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*, 319(16), 1696–1704. doi:10.1001/jama.2018.3097
- WHO (World Health Organisation). Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak. (2020). <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/mental-health-considerations.pdf>
- Winder, K., Linker, R. A., Seifert, F., Wang, R., Lee, D. H., Engelhorn, T., Dörfler, A., Fröhlich, K., & Hilz, M. (2019). Cerebral lesion correlates of sympathetic cardiovascular activation in multiple sclerosis. *Human Brain Mapping*, 40, 5083–5093. <https://doi.org/10.1002/hbm.24759>

Аминокислотный состав белков продукции традиционных отраслей севера

Елисеева Людмила Иннокентьевна¹,
Степанов Константин Максимович¹, Петрова Лидия Валерьевна¹,
Евсеев Алексей Альбертович¹, Колодезникова Виолетта Степановна¹

¹ ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»,
677007, г. Якутск, ш.Сергеляхское 3 км, д.3

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Степанов Константин Максимович, ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет», 677007, г. Якутск, ш. Сергеляхское 3 км, д.3, e-mail: Stenko07@mail.ru

Проведено исследование мяса и молока северных оленей, якутского скота и якутской лошади, а также рыбы пресноводных рек и озер Якутии. Цель исследования – определение сбалансированности аминокислотного состава продукции традиционных отраслей Севера. Представлены результаты исследования аминокислотного состава основных местных продуктов питания. Для расчета биологической ценности белковых продуктов использован метод, основанный на сравнении аминокислотного состава белков исследуемых продуктов с эталонным белком (метод аминокислотного сгора). Определение аминокислотного состава, а также сгора по каждой незаменимой аминокислоте проводилось в контрольных и опытных образцах мяса, молока и рыбы. Аминокислотный состав белков определяет биологическую ценность пищи. Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка, который отражает перевариваемость белка и степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах. Результаты исследования продукции традиционных отраслей Севера показывают, что все виды продукции обладают высокой биологической ценностью. На основании показателей биологической ценности белков, а также функциональной направленности ингредиентов будет обоснован состав продуктов для питания различных групп населения.

Ключевые слова: белки, мясо, субпродукты, рыба, аминокислоты.

Введение

Основными источниками белков для северян являются продукция северных животных, мясо, молоко якутского скота, якутской лошади, северных домашних оленей, промысловых животных, рыбы пресноводных рек и озер Якутии.

В XIX-XX веках среди населения Якутии было много жителей, отличающихся крепким здоровьем и продолжительностью жизни. Они питались тем рационом, в котором в основном включались экологически чистые натуральные мясо, субпродукты и молоко якутского скота, якутской лошади, северных домашних оленей. Кроме того, в их рацион включались экологически чистые высококачественные продукты пресноводных рыб рек и озер Якутии, а также мясо промысловых животных, дичи. Продукты из них отличались большим содержанием белков с высокой биологической

ценностью, что явилось одним из важнейших факторов сохранения здоровья и продолжительности жизни, чем в настоящее время (Liv, 1974; Markova, 2005; Poznyakovsky, 1999).

Учитывая важную роль белков для здоровья населения Якутии, как одного из основных факторов, влияющих на здоровье и долголетие северян (Abramov, 2013, 2016, 2018, 2019; Eliseeva, 2016; Robbek, 2017), нами исследовано содержание белков и их биологическая ценность в основных традиционных продуктах питания.

Аминокислоты являются важной составляющей продуктов питания, из аминокислот состоят белки. Дефицит белка в организме приводит к нарушению его от нормальной работы (снижение иммунитета, потеря памяти, ослабление организма). Эффективность использования белка организмом человека определяется двумя главными параме-

трами: сбалансированностью по содержанию незаменимых аминокислот и отношение к белковому эталону, а также эффективностью обмена и утилизацией белка организмом человека.¹

Основная цель исследования – определение сбалансированности аминокислотного состава продукции традиционных отраслей Севера.

Методология

Биологическую ценность белков определяли по содержанию аминокислот и скору незаменимых аминокислот, т.е. соотношением количества аминокислот в продуктах питания к количеству этих аминокислот в идеальном белке.²

Исследования проводили на базе лабораторий кафедр пищевых технологий и индустрии питания агротехнологического факультета Арктического государственного агротехнологического университета.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами определен аминокислотный состав основных местных продуктов питания по методу аминокислотного сора.

Определение аминокислотного состава, а также сора по каждой незаменимой аминокислоте проводилось в образцах мяса, молока и рыбы.

В таблице 1 приведены аминокислотного сора мяса якутского скота, жеребят якутской лошади и северных домашних оленей Якутии по лимитирующим незаменимым аминокислотам.

Белки мяса якутского скота, жеребят, якутской лошади отличаются высокой биологической ценностью, что подтверждается высоким содержанием лимитирующих аминокислот (лейцином, лизинном, метионином, триптофаном). А мясо северных домашних оленей по содержанию лейцина, лизина, триптофана равноценно мясу якутского скота и жеребят якутской лошади, по содержанию метионина уступают мясу якутского скота и жеребят якутской лошади, так как АКс этой кислоты составляет 66-73 % от идеального белка. Более ценным оказалось мясо северных домашних оленей (таблица 1) (19,01-19,55 г/100 г).

В таблице 2 приведены результаты исследования аминокислотного сора субпродуктов якутского скота, жеребят якутской лошади, домашних оленей. Субпродукты составляют от 16,8 до 20,0 % от убойной массы, из которых местное население готовит различные деликатесные блюда.

Результаты показывают (таблица 2), что субпродукты северных домашних оленей Якутии обладают высокой биологической ценностью и большинство аминокислот превышает содержание их в других субпродуктах, так как они богаты лимитирующими незаменимыми аминокислотами: лейцином, лизинном, метионином, триптофаном.

Таблица 1

Анализ аминокислотного мяса якутского скота, жеребят якутской лошади и северных домашних оленей Якутии по лимитирующим незаменимым аминокислотам

Лимитирующие аминокислоты	Мясо якутского скота		Мясо жеребят якутской лошади		Мясо северных домашних оленей Якутии					
					важенки		хоры		телята	
	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %
Белки, г/100 г мяса	17,10		16,90		19,55		19,30		19,01	
Лейцин	7,89	158	7,54	151	16,01	116	16,16	119	17,01	127
Лизин	8,95	163	8,54	163	17,01	158	17,02	160	19,36	181
Метионин	2,05	205	1,89	189	4,55	66	4,57	67	4,91	73
Триптофан	2,11	211	1,30	130	2,18	111	2,17	112	2,27	119

¹ Symposium report: emerging threats for human health – impact of socioeconomic and climate change on zoonotic diseases in the Republic of Sakha (Yakutia), Russia, International Journal of Circumpolar Health, 79:1, DOI: 10.1080/22423982.2020.1715698

² Food and Agriculture Organization/World Health Organization (1990) Protein quality evaluation; report of the joint FAO/WHO expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper 52, Rome, Italy

Таблица 2

Анализ аминокислотного сора субпродуктов якутского скота, жеребят якутской лошади и северных домашних оленей Якутии по лимитирующим незаменимым аминокислотам

Лимитирующие аминокислоты	Якутского скота		Жеребят якут- ской лошади		Северных домашних оленей Якутии					
					важенки		хоры		телята	
	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %
Субпродукты I категории (сердце, печень, почки)										
Белки, г/100 г субпродуктов	15,70		15,00		19,55		19,20		19,01	
Лейцин	8,51	121	10,52	150	16,01	116	16,60	119	17,01	127
Лизин	9,58	175	11,28	205	17,0	158	17,02	160	19,36	181
Метионин	2,24	224	3,02	302	4,55	66	4,57	67	4,91	73
Триптофан	1,42	142	1,70	170	2,18	111	2,18	112	2,27	119
Слизистые субпродукты (желудки, кишечники)										
Белки, г/100 г субпродуктов	12,78		14,72		19,06					
Лейцин	12,76	182	10,10	140	8,54	121				
Лизин	13,65	248	11,08	203	9,33	170				
Метионин	3,66	366	2,83	283	2,50	250				
Триптофан	1,43	143	1,58	158	1,36	136				
Жиродержащие субпродукты жеребят якутской лошади (жал, хаса, почечный и внутренние жиры)										
Белки, г/100 г субпродуктов			10,54							
Лейцин			21,05	302						
Лизин			19,65	357						
Метионин			5,91	591						
Триптофан			2,72	272						

Аминокислотный состав белков пресноводных рыб рек Якутии изучены у сиговых рыб (нельма, чир, муксун, омуль, пелядь, сиг, ряпушка), шуки обыкновенной, налима тонкохвостного, а также исследованы следующие рыбы озер: караси и голяны (таблица 3, 4).

По результатам исследования видно, что белки сиговых рыб, шуки обыкновенной, налима тонкохвостного отличаются высокой биологической ценностью, что подтверждается скором незаменимых аминокислот, превышающих скор незаменимых аминокислот идеального белка.

Караси якутские и голяны озерный в жизни населения Центральной Якутии издавна имеют большое значение, так как во все времена они являлись

одним из основных продуктов питания и, зачастую, на столе были более привычны, чем хлеб, картофель. Отличительной особенностью карасей и голяна является высокая белковость и жирность (Абрамов, 2018а, 2018б).

Из данных таблицы 4 видно, что караси якутские богаты белками, содержат больше лейцина, метионина, а белки голяны озерного богаты незаменимыми аминокислотами: валин, изолейцин, лизин, метионин, треонин и фенилаланин.

В рационе якутов молочные продукты в прошлые века играли важную роль, так как удельный вес молока в рационе якутской семьи составлял, по данным В. Серошевского (1993), 45,9 %, или 1 член семьи употреблял до 560 литров молока коров

Таблица 3

Анализ аминокислотного сора рыб

Незаменимые аминокислоты	Сиговые рыбы рек Якутии				Щука обыкновенная				Налим тонкохвостный			
	филе		тёша		филе		тёша		филе		тёша	
	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %
Белки, г/100 г филе, тёши	14,97		14,71		14,50		11,60		14,60		12,50	
Валин	7,33	148	5,63	112	7,40	148	6,10	122	9,40	188	6,00	120
Изолейцин	6,64	166	7,60	190	7,10	178	8,90	223	8,90	278	8,40	260
Лейцин	13,91	196	15,91	227	13,90	198	16,0	228	17,60	180	16,00	229
Лизин	13,20	235	13,78	249	13,20	240	14,10	256	16,60	271	14,20	255
Метионин	4,15	415	5,25	525	4,10	410	5,20	520	5,20	520	5,20	520
Треонин	8,32	209	10,45	261	8,20	205	10,30	258	10,40	335	10,40	260
Триптофан	2,07	207	1,15	115	2,10	210	1,20	120	2,60	260	1,20	120
Фенилаланин	7,41	249	9,62	328	7,3	245	9,3	310	9,40	523	9,0	300

якутского скота.³ Кроме коровьего молока в летние месяцы якуты употребляли большое количество кумыса, произведенного из молока кобыл якутской лошади, которое отличалось высоким содер-

жанием белков, а население коренных народностей Север употребляло оленьё молоко с большим содержанием белков (12,30 %) с высокой биологической ценностью (Абрамов, 2019; Елисеева, 2016).

Таблица 4

Анализ аминокислотного сора карася якутского и голяна озерного Якутии по сору незаменимых аминокислот

Незаменимые аминокислоты	Карась якутский				Голян озерный	
	летний		зимний		АК, г/100 г белков	АКс, %
	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %		
Белки, г/100 г мяса	15,60		16,50		16,90	
Валин					5,50	110
Изолейцин					4,63	116
Лейцин	6,73	96	6,36	91	5,86	84
Лизин	8,01	146	7,82	142	6,36	116
Метионин	7,69	769	7,58	758	3,18	318
Треонин					4,00	100
Триптофан	1,03	103	0,91	91	0,93	93
Фенилаланин					3,21	107

³ Серошевский, В. Л. (1993). Якуты. Российская политическая энциклопедия. С. 297-315.

Таблица 5

Аминокислотный скор молока местных пород скота и других сельскохозяйственных животных по скору незаменимых аминокислот

Незаменимые аминокислоты	Якутский скот		Кобылье молоко		Козье молоко		Оленье молоко	
	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %	АК, г/100 г белков	АКс, %
Белки, г/100 г молока	3,72		3,20		3,00		12,30	
Валин	6,31	126	3,19	64	6,37	127	5,84	117
Изолейцин	6,37	159	3,66	92	5,73	143	4,80	120
Лейцин	9,54	136	5,44	77	10,30	147	8,93	128
Лизин	8,79	160	5,78	105	7,77	141	7,02	128
Метионин	2,80	280	2,03	203	2,33	233	2,67	267
Треонин	5,16	129	3,38	84	4,77	119	4,52	113
Триптофан	1,69	169	0,97	97	1,40	140	1,48	148
Фенилаланин	5,86	195	7,28	243	4,52	151	5,32	177

Следует отметить, что молоко якутского скота отличается высоким содержанием жира, белка (3,72 %) и высокой биологической ценностью.

Оленье молоко содержит 12,30% белка, и по биологической ценности более ценно, чем молоко якутского скота (таблица 5).

Результаты исследования аминокислотного состава продукции традиционных отраслей Севера показывают, что все исследованные продукты обладают высокой биологической ценностью, и большинство аминокислот превышают содержание их в аналогических продуктах.

Литература

- Абрамов, А. Ф., Иванов, П. М., & Томский, М. И. (2016). *Среда и злокачественные новообразования в Якутии*. Сфера.
- Абрамов, А. Ф., Иванов, Р. В., Алексеев, Н. Д., Степанов, К. М., Семенова, А. А., & Миронов, С. М. (2013). *Мясная продуктивность и качество мяса пород якутской лошади, разводимых в Якутии*. ГНУ ЯНИИСХ СО РАН.
- Абрамов, А. Ф., Ческидович, А. Н., Слепцов, Т. В., & Егорова, Е. А. (2018). *Пищевая и биологическая ценность карася якутского (Carassius Carassius jacuticus Kirillov)*. АКС СибАК.
- Абрамов, А. Ф., Салова, Т. А., Степанов, К. М., Ефимова, А. А., Васильева, В. Т., Слепцова, Т. В., Платонов, Т. А., Матвеев, Н. А., & Тимофеев, С. М. (2018). *Пищевая и биологическая ценность пресноводных рыб рек Якутии*. СибАК.
- Абрамов, А. Ф., Елисеева, Л. И., & Степанов, В. Н. (2019). *Якутский скот – достояние человечества*. Октаэдр.
- Елисеева, Л. И., & Лумбунов, С. Г. (2016). *Молочная продуктивность коров разных пород, химический состав, технологические свойства молока в условиях Якутии*. Издательство БГСХА им. В.Р. Филиппова.
- Насиров, Ю. З. (2020). Международная стандартизация управления качеством продуктов питания на основе принципов HACCP (hazard analysis and critical control point). В *Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств*, (с. 232-236).
- Пилат, Т. Л., Безрукавникова, Л. М., Коляскина, М. М., Бессонов, В. В., Анварул, Н. А., & Ханферьян, Р. А. (2020). Исследование эффективности детоксифицирующего влияния комплексной программы питания DETOX на функциональные показатели организма. *Актуальные вопросы фармакотерапии и профилактики заболеваний. Терапия*, (2), 103–107. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2020.2.156-163>
- Роббек, Н. С. (2011). *Мясная продуктивность и ценность мяса домашних северных оленей*

- эвенской породы Республики Саха (Якутия) (Кандидатская диссертация). Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Якутск, 2011.
- Роббек, Н. С., & Абрамов, А. Ф. (2017). *Эвенская порода оленей Якутии: мясная продуктивность, биологическая и пищевая ценность мяса*. СибАК..
- Тюпкина, Г. И., Кисвай, Н. И., & Конюхова, Е. А. (2018). Инновационные разработки в области продовольственного обеспечения населения арктических территорий. *Национальные приоритеты России*, 2(29), 62-66.
- Шепелева, О.А., Новикова, Ю.А., & Дегтева, Г.Н. (2019). Продовольственная безопасность арктических и приарктических территорий Европейского Севера. *Экология человека*, 10, 24–32. <https://dx.doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-24-32>
- Широкова, Н. В., Скрипин, П. В., Кобыляцкий, П. С., Емельянов, А. М., & Беляевская, А. В. (2018). Биотехнологические аспекты в технологии функциональных мясных изделий. *Научная жизнь*, 4, 6-13.
- Antonenko, T. I., Andrushko, A. M., Serdyukova, Ya. P., Zakurdaeva, A. A., & Venetsiansky, A. S. (2019). Development technology of new types products based on the principles of integrated processing of raw materials. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(2), 3130-3132.
- Stepanov, K. M., Lebedeva, U. M., Dyachkovskaya, M. P., & Dokhunaeva, A. M. (2014). Role of products from local raw materials in a food allowance of the population of the north. *News of Science and Education*, 10(10), 29.

Amino Acid Composition of Proteins Produced by Traditional Industries of the North

Lyudmila I. Eliseeva¹, Konstantin M. Stepanov¹, Lidiya V. Petrova¹,
Alexey A. Evseev¹, Violetta S. Kolodeznikova¹

¹ Arctic State Agrotechnological University, 677007, Yakutsk, sh. Sergelyakhskoe 3 km, 3

Correspondence concerning this article should be addressed to Lyudmila I. Eliseeva, Arctic State Agrotechnological University, 677007, Yakutsk, sh. Sergelyakhskoe 3 km, 3, e-mail:

The purpose of the study is to determine the balance of the amino acid composition of the products of traditional industries of the North. The results of the study of the amino acid composition of the main local foods are presented. To calculate the biological value of protein products, uses a method based on comparing the amino acid composition of proteins of the studied products with a reference protein (the amino acid score method). The determination of the amino acid composition, as well as the score for each essential amino acid, was carried out in control and experimental samples of meat, milk and fish. The amino acid composition of proteins determines the biological value of food. Biological value is an indicator of the quality of dietary protein, which reflects the digestibility of protein and the degree of compliance of its amino acid composition with the needs of the body in amino acids. The results of the study of the products of traditional industries of the North show that all types of products have a high biological value. Based on the indicators of the biological value of proteins, as well as the functional orientation of the ingredients, the composition of products for the nutrition of various population groups will be justified.

Key words: proteins, meat, offal, fish, amino acids

References

- Abramov, A. F., Ivanov, P. M., & Tomsy, M. I. (2016). *Sreda i zlokachestvennye novoobrazovaniya v Yakutii* [Environment and malignant neoplasms in Yakutia]. Sphera.
- Abramov, A. F., Ivanov, R. V., Alekseev, N. D., Stepanov, K. M., Semenova, A. A., & Mironov, S. M. (2013). *Myasnaya produktivnost' i kachestvo myasa porod yakutskoj loshadi, razvodimyh v Yakutii* [Meat productivity and quality of meat of Yakut horse breeds bred in Yakutia] GNU YANIISKH SB RAS.
- Abramov, A. F., Cheskidovich, A. N., Sleptsov, T. V., & Egorova, E. A. (2018). *Pishcheyaya i biologicheskaya cennost' karasya yakutskogo (Carassius Carassius jacuticus Kirillov)* [Nutritional and biological value of Yakut crucian carp (Carassius Carassius jacuticus Kirillov)]. AKS SibAK.
- Abramov, A. F., Salova, T. A., Stepanov, K. M., Efimova, A. A., Vasilyeva, V. T., Sleptsova, T. V., Platonov, T. A., Matveev, N. A., & Timofeev, S. M. (2018). *Pishcheyaya i biologicheskaya cennost' presnovodnyh ryb rek Yakutii* [Nutritional and biological value of freshwater fish of the rivers of Yakutia]. SibAK.
- Abramov, A. F., Eliseeva, L. I., & Stepanov, V. N. (2019). *Yakutskij skot – dostoyanie chelovechestva* [Yakut cattle is the heritage of mankind]. Oktaedr.
- Eliseeva, L. I., & Lumbunov, S. G. (2016). *Molochnaya produktivnost' korov raznyh porod, himicheskij sostav, tekhnologicheskie svoystva moloka v usloviyah Yakutii* [Milk productivity of cows of different breeds, chemical composition, technological properties of milk in Yakutia]. BSSA Publishing House named after V.R. Filippov.
- Nasirov, Yu. Z. (2020). International standardization of food quality management based on the principles of HACCP (hazard analysis and critical control point). In *Innovacii v proizvodstve produktov pitaniya: ot selekcii zhivotnyh do tehnologii pishhevyh proizvodstv* [Innovation in Food Production: From Animal Breeding to Food Technology], (pp. 232-236).
- Pilat, T. L., Bezrukavnikova, L. M., Kolyaskina, M. M., Bessonov, V. V., Anvarul, N. A., & Khanferyan, R. A. (2020). Study of the effectiveness of the detoxifying effect of the complex nutritional program DETOX on the functional parameters of the body. *Aktual'nye voprosy farmakoterapii i profilaktiki zabolevanij. Terapiya* [Topical issues of pharmacotherapy and disease prevention. Therapy], (2), 103–107. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2020.2.156-163>

- Robbeck, N. S. (2011). *Myasnaya produktivnost' i cennost' myasa domashnih severnyh oleney evenskoj porody Respubliki Saha (Yakutiya)* [Meat productivity and value of meat of domestic reindeer of the Even breed of the Republic of Sakha (Yakutia)] (Candidate Dissertation). Yakutsk Research Institute of Agriculture, Yakutsk, 2011.
- Robbeck, N. S., & Abramov, A. F. (2017). *Evenskaya poroda oleney YAKUTII: myasnaya produktivnost', biologicheskaya i pishchevaya cennost' myasa* [Even breed of deer in Yakutia: meat productivity, biological and nutritional value of meat]. SibAK..
- Tyupkina, G. I., Kisvay, N. I., & Konyukhova, E. A. (2018). Innovative developments in the field of food supply for the population of the Arctic territories. *Russia's National Priorities* [Nacional'nye priority Rossii], 2 (29), 62-66.
- Shepeleva O. A., N°vikova, Ju. A., & Degteva, G. N. (2019). Food security of the Arctic and subarctic territories of the European N°rth. *Jekologija cheloveka* [Human Ecology], (10), 24-32. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-24-32>
- Shirokova, N. V., Skripin, P. V., Kobylatsky, P. S., Emelyanov, A. M., & Belyaevskaya, A. V. (2018). Biotechnological aspects in the technology of functional meat products. *Nauchnaya zhizn'* [Scientific life], 4, 6-13.
- Antonenko, T. I., Andrushko, A. M., Serdyukova, Ya. P., Zakurdaeva, A. A., & Venetsiansky, A. S. (2019). Development technology of new types products based on the principles of integrated processing of raw materials. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(2), 3130-3132.
- Stepanov, K. M., Lebedeva, U. M., Dyachkovskaya, M. P., & Dokhunaeva, A. M. (2014). Role of products from local raw materials in a food allowance of the population of the north. *News of Science and Education*, 10(10), 29

Проблематика питания обучающихся, занимающихся спортом в высших учебных заведениях

Баженов Никита Сергеевич¹, Суворов Олег Александрович¹,
Губанова Марина Ивановна¹

¹ ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых производств

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Баженову Никите Сергеевичу, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», адрес: 125080, Москва, Волоколамское ш., 11, e-mail: bazhenovns@mgupr.ru

В настоящее время острой проблемой является неэффективная работа предприятий питания нацеленных на категорию «обучающихся». Это связано с отсутствием комплексного подхода к питанию обучающихся занимающихся спортом. Проведен статистический анализ на основе 40 статей, опубликованных в 2013-2020 годы, описывающих проблематику питания в различных учебных заведениях, находящихся в различных регионах мира. Изучены механизмы, влияющие на возникновении проблем питания у данной категории лиц, проведена концептуализация для улучшения ситуации в питании.

Ключевые слова: проблемы питания обучающихся, столовые, зарубежная практика, общие принципы питания спортсменов.

Введение

Пункты питания играют важную роль в ежедневном питании многих людей, в том числе обучающихся занимающихся физической нагрузкой. Хорошо сбалансированная, сытная и здоровая диета так же важна, как правильное расписание занятий, учителя или условия обучения. Распределение и усвоение питательных веществ в организме определяется такими факторами как покой, активность, отдых, степень утомления, пищевой статус (продолжительность голодания, активность пищеварения, эффективность питания, постадаптационное состояние). Значение питания для людей занимающихся спортом особенно велико, поскольку алиментарный фактор является важным регулятором метаболизма (Харенко, 2018)¹.

Университетская столовая должна предложить меню, которые способствуют здоровому питанию, но в то же время не ограничивают их выбор продуктов питания, в том числе новые тенденции в питании.

В период жизни с 16 до 30 лет особенно важно время для продвижения здорового питания, потому что привычки питания развиваются и остаются на протяжении всей жизни человека (Garg, 2017). Для

многих обучающихся поступление в университет является переходным этапом, который может повлечь за собой значительные изменения. Они покидают семейный очаг, начинают учебу в университете, встречают новых людей, друзей и партнеров, а также начало работы на неполный рабочий день. Некоторые из них даже становятся родителями.

Многие люди не заинтересованы в соблюдении здорового и сбалансированного питания. Это зависит от их жизни, пищевого поведения и финансового положения (Zaborowicz, 2016; Stok, 2018).

Для обучающихся проблема питания стоит особенно остро. В связи с недостатком времени нет возможности соблюдать правильный режим приемов пищи в количестве 3-4 раз. Также характерен в основном сидячий образ жизни - гиподинамия. В сочетании с плохим рационом это пагубно влияет на организм и его состояние.

Студенческая пора очень насыщена и разнообразна, отличается большим перенапряжением нервной системы и тела. Хроническое недосыпание, нарушение режима дня и отдыха, характера питания и интенсивная информационная и физическая нагрузка могут привести к нерв-

¹ Харенко, Е. Н., Юдина, С. Б., & Яричевская, Н. Н. (2018). Технология продуктов спортивного питания, Лань.

Как цитировать

Баженов, Н.С., Суворов, О.А., & Губанова, М.И. (2021). Проблематика питания обучающихся, занимающихся спортом в высших учебных заведениях. *Health, Food & Biotechnology*, 5(2), 26-38. <https://doi.org/10.36107/hfb.2021.i2.s119>

но-психическому срыву. Особенно в период сессии, увеличивается вплоть до 15-16 часов в сутки. В компенсации этой негативной ситуации большое значение имеет правильно организованное рациональное питание (Чепурная, 2014).

На правильность питания обучающихся во многом может повлиять питание их соседей по комнате. Стратегические пары соседей по комнате могут привести к тому, что они будут чаще использовать определенный план питания (Irenevan, 2020).

Таблица 1

Оценка принадлежности статей

Наименование статьи или труда	Описание	Ассортимент	Ассортимент услуг	Климатическая принадлежность	Финансовое состояние	Уровень оснащённости	Структура власти и управления	Общее количество баллов
1. Гарг, А.; Кумар, Дж. Изучение удовлетворенности клиентов услугами питания в университетском кафетерии. Эмпирическое исследование ресторана Temptation в Университете Тейлора, Малайзия // Евро. Джей Тур. Хоспис. 2017г.	5	4	5	5	3	1	1	24
2. Забрович, К.; Жарнокинская, Дж.; Галински, Г.; Казмирчак, П.; Горска, К.; Дурчевски, П. Оценка выбранного пищевого поведения обучающихся в соответствии с полом и знаниями в области питания // Roczniki Państwowego Zakładu Hig., 2016г.	5	4	3	5	4	4	4	29
3. Сток Ф. М.; Райнер Б.; Клайрис П.; Лайн, Н.; Лакервелд, Дж.; Делиенс, Т., Понимание пищевого поведения во время перехода от подросткового возраста к молодому взрослому возрасту: обзор литературы и перспективы будущих направлений исследований // Питательные вещества, 2018г.	3	4	3	5	3	4	3	25
4. Е Чепурная.А., Павлова т.Ю. Современные проблемы питания обучающихся // Научное сообщество обучающихся XXI столетия. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XVIII междунар. студ. науч.- да. конф. № 4 (18), 2014г.	5	4	4	5	3	3	3	27
5. Иреневан Вурден, Дэвид Р. Шефер, Даниэль Хрушка, СоняВега-Лопес, Маркадамс, МегБрунинг, сходство в использовании плана питания в соседнем помещении первого года // Объем аппетита 144, 2020г.	5	4	3	2	4	4	4	26
6. Жарниеска-Скубина Е., Горска-Варсевич Х., Лавковски В., Джезнач М., Потребительский выбор и качество обслуживания в университетских столовых в Варшаве, Польша // Общественное здравоохранение, 2019г.	5	4	4	5	3	3	3	27
7. Эль-Саид, О.А.; Фати Э. А., Оценка удовлетворенности обучающихся университета услугами кафетерия на территории кампуса // Tour. Manag. Perspect., 2015г.	5	4	3	5	4	4	4	29
8. Ван Иваарден Дж., Ван дер Вейли Т., Валл Л., Миллен П., Применение SERVQUAL к веб-сайтам: исследовательское исследование // Int. J. Qual. Reliab. Manag 2003г.	3	4	3	5	3	4	3	25
9. Парасураман А., Зейхамл В. А., Берри Л.Л. Уточнение и переоценка шкалы SERVQUAL // J. Retail, 1991г.	5	4	4	5	3	3	3	27
10. Спириду А., Воспринимаемое качество обслуживания и переосмысление намерений клиентов: пример азиатских ресторанов «все, что вы можете съесть» на юге Тайваня // J. Tour. Herit. Serv. Mark., 2017г.	5	4	4	3	3	3	1	23
11. Мин, Х. Сравнительный анализ качества обслуживания франшиз ресторанов быстрого питания в США: продольное исследование // Benchmarking Int. J. 2011г.	5	2	3	5	4	4	4	27

Таблица 1

12. Отман, М., Надзира Б.С., Мохд Шахрим А.К., Хазрина Г., Удовлетворенность клиентов институциональными продуктами питания: взгляд на университеты в долине Кланг, Малайзия // J. Bus. Policy Res., 2013г.	3	4	3	5	3	4	3	25
13. Чанг М.Л., Нораза М.Д., Там Ю.Л., Удовлетворенность обучающихся качеством обслуживания: структурный подход // Int. J. Bus. Econ. Law., 2014г.	5	4	4	5	3	3	3	27
14. Си Л., Шуай З., Исследование удовлетворенности клиентов в студенческом общепите. Пример студенческого кафетерия в ННН // Int. J. Qual. Serv. Sci., 2009г.	5	4	4	5	3	3	3	27
15. Чанг М.Л.Д., Суки Н.М., Налини А., Структурный подход к уровню удовлетворенности обучающихся университетским кафетерием // Asian Soc. Sci., 2014г.	5	4	3	5	1	4	4	26
16. Килич Б., Ве Бекер А., Оценка качества обслуживания продуктов питания и напитков в университетском городке и влияние качества обслуживания на удовлетворенность клиентов // Seyahat Veotel İşletmeciliği Derg., 2012г.	3	4	3	5	3	2	3	23
17. Донких С.А., Куайно А.К., Куджу Е., Каба Н.С., Удовлетворенность и представлений о предоставлении питания университетом исследований в области развития, Гана // Afr. J. Food Sci., 2012г.	5	2	4	5	3	3	1	23
18. Раман С., Чинния С., Исследование удовлетворенности обучающихся высших учебных заведений в сфере общественного питания в столовой университета // В материалах 5-й Международной конференции Азиатской академии прикладного бизнеса, Пномпень, Камбоджа, 2011г.	5	4	3	5	4	4	4	29
19. Новак М., Тишишка Т., Отто Дж., Факторы, формирующие предпочтения потребителей услуг общественного питания // Żywność Nauka Technol. Jakość., 2008г.	5	4	4	5	3	3	3	27
20. Дзядковец, Ж., Влияние пола и возраст на предпочтения потребителей услуг общественного питания // Handel Wewnętrzny, 2015г.	4	4	3	5	4	4	4	28
21. Норхати Я., Фадзиль Н.Х., Неформальная обстановка для обучения в кампусе: использование и предпочтение // Procedia Soc. Behav. Sci., 2013г.	3	4	3	5	3	4	3	25
22. Ирен Ван Вурден, Дэвид Р. Шеффер, Дэниэл Грушка, Соня Вега-Лопес, Марк Адамс, Мэг Брюнинг, Сходство в использовании плана питания среди одноклассников // Appetite, Volume 144, 2020г.	5	4	4	5	3	3	3	27
23. О Карабинская А., Изатулин В.Г., Макаров О.А., Колесникова О.В., Калягин А.Н., Атаманюк А.Б., Основные проблемы питания обучающихся связанные с их образом жизни. 2011г.	5	4	4	5	1	3	3	25
24. Ван Вурден И., Хручка Д., Вега-Лопес С., Шефер Р.Д., Адамс М., Брюнинг, М., Обучающийся колледжа с отсутствием знаний продовольственной безопасности и объективные оценки их качества питания // Nutrients, 11, 904, 2019г.	4	4	3	3	4	4	4	26
25. Циммерман Д.Дж., Влияние сверстников на академические результаты: доказательства из естественного эксперимента. The Review of Economics and Statistics, 85, 9–23, 2003г.	3	4	3	5	3	4	3	25
26. Edleuza Oliveira Silva, Lígia Amparo-Santos, Micheli Dantas Soares, Взаимосвязь между диетическими привычками и особенностями питания: значение государственного школьного питания. Cad. Saúde Pública vol.35 no.11 Рио-де-Жанейро 2019г.	2	4	4	5	3	3	3	24
27. Kirsí Silvennoinen, Sampsa Nisonen, Oona Pietiläinen, Мониторинг пищевых отходов, развивающийся в финских пищевых службах. Управление отходами Том 97, сентябрь 2019г.	5	4	4	5	3	3	3	27
28. Димитриос Папандреу, Эммануэлла Магриплис, Мириам Аббуд, Зайнаб Таха, Элефтерия Караволия, Кростос Караволияс и Антонис Зампелас, потребление сырого апельсина, 100% свежего апельсинового сока и подслащенного нектаром апельсинового сока-влияние на уровень глюкозы и инсулина в крови у здоровых людей, J. Nutr., 2019г.	5	4	3	5	4	4	4	29

Таблица 1

29. Линдстром, Дж; Пелтонен, М. Эрикссон, Ж. Г.; Aunola, С.; Хямляйнен, Н.; Pannu-Париккалы, П.; Keinänen-Kiukaanniemi, С.; Uusitupa, М.; Tuomilehto, Дж; Профилактика диабета, исследования (DPS) группы, определение детерминант эффективности образа жизни и профилактики диабета. Диабет уход 31, 857-862, 2008г.	3	4	3	5	1	4	3	23
30. Рейес, Ю. П.; Лория, С. М.; Sorlie, Д. П.; Парк, Ю.; Холленбек, А.; Schatzkin, А. Факторы образа жизни и риск первичного возникновения диабета: популяционном когортном исследовании. Энн. Int. Медицинский. 2011г.	4	4	4	5	3	3	3	26
31. Си, Б.; Л. С.; Лю, З.; Тянь, Х.; Инь, Х.; Хуайань П.; У. Тан; Чжоу Д.; Steru L.M. Потребление фруктового сока и заболеваемость сахарным диабетом 2 типа: систематический обзор и мета-анализ. PLoS ONE, 9, e93471, 2014г.	5	4	3	5	4	4	4	29
32. Wang, Y. C.; Bleich, S. N.; Gortmaker, S. L. Влияние увеличения калорийности от подслащенных сахаром напитков и 100% фруктовых соков среди детей и подростков США, 1988-2004. Педиатрия, 121, e1604-e1614, 2008г.	5	4	4	5	3	3	3	27
33. Schulze, M. B.; Liu, S.; Rimm, E. B.; Manson, J. E.; Willett, W. C.; Hu, F. B. Гликемический индекс, гликемическая нагрузка, потребление пищевых волокон и заболеваемость сахарным диабетом 2 типа у женщин молодого и среднего возраста. Am. Джей Клини. Nutr, 80, 348-356, 2004г.	5	4	3	5	4	4	4	29
34. Hodge, A. M.; English, D. R.; O'DEA, K.; Giles, G. G. Гликемический индекс и пищевые волокна и риск развития сахарного диабета 2 типа. Диабет уход, 27, 2701-2706, 2004г.	3	4	3	5	3	4	3	25
35. Caroline B. Rains, Kristen C. Giombi, Anupama Joshi. Фермеры-школы, субсидии на ознакомление детей из малообеспеченных семей с полезностью фруктов и овощей. Трансляция поведенческой медицины. 9(5), 910-921, 2019г.	5	4	4	5	3	3	3	27
36. Huan Wang, Qiran Zhao, Matthew Boswell, Mac Scott Rozelle. Могут ли программы школьного питания уменьшить недоедание в сельских районах Китая? Американская ассоциация школьного здравоохранения, 2019г.	5	5	4	2	3	3	1	23
37. Nikolaus, C. J., Ellison, B., & Nickols-Richardson, S. M. Познания обучающихся колледжа вопросов продовольственной безопасности: результаты когнитивных интервью. BMC Public Health, 19(1). doi: 10.1186/s12889-019-7629-9, 2019г.	4	4	3	5	4	4	4	28
38. Bartfeld, J. S., Berger, L., & Men, F., Доступ к бесплатному школьному питанию связан с лучшей посещаемостью учащихся школы с низким доходом. Город Висконсинсент. Журнал Академии питания и диетологии, doi: 10.1016/j.jand.2019.07.022, 2019г.	3	4	3	5	3	4	3	25

Материалы и методы

Наш анализ был проведен на основе выборки 40 статей на темы, связанные с питанием в вузах. Статистический анализ результатов проводился с использованием программного обеспечения Microsoft Excel. Были взяты работы, в которых описаны или затронуты темы проблематики питания обучающихся или школьников занимающихся спортом.

Затем был проведен анализ выбранных работ и вычленили описанных проблем по принципу их влияния на качество питания обучающихся занимающихся спортом. Мы установили три основных группы принадлежности проблемы и исключили статьи, имеющие большие различия

со сравниваемым регионом (Центральный федеральный округ).

Результаты

Апробационное соответствие проблематики исходному региону (Центральный федеральный округ)

Апробационная часть анализа проводилась как проверка проблемы для оценки надежности информации и выражения мнений по внутренней системе общественного питания. Его провели для каждой из 38 статей о студенческих школьных столовых мира. Проводилось визуальный анализ, аналогичной принадлежности пунктам из первой

части. Инспекционный вопросник принадлежности состоял из следующих частей:

- Описание столовых (количество потребительских мест/столов, часы работы, количество персонала);
- Ассортимент (вид блюд и напитков, дифференциация цен);
- Ассортимент предоставляемых услуг;
- Относительная климатическая принадлежность к исходному региону;
- Финансовое состояние населения близкое к наблюдаемому региону;
- Уровень оснащённости коммуникациями исследуемого региона;
- Структура власти и управления.

Аспекты оцениваются в диапазоне от 0-неудовлетворительно, до 5-отлично. В общей сложности 35 баллов максимальная сумма, которые можно было бы получить.

Все труды, подходящие по апробационному соответствию (набравшие более 20 баллов) были использованы при составлении, проблематики питания обучающихся высших учебных заведений, результаты указаны в таблице 1.

Данная оценка является субъективной и может использоваться только в рамках данной статьи. По результатам в работе можно использовать 38 статей для охарактеризации и установлении основных проблематик в сфере студенческого питания. Статьи, не набравшие более 20 баллов, не внесены.

Группировка проблем по их принадлежности

Выявленные проблемы были рассортированы исходя из их структурной принадлежности к одной из групп. Структурная группировка проблем представлена в таблице 2.

Полученные группы были освещены ниже. Все выявленные проблемы описаны и причислены к каж-

дой группе. Данная классификация позволяет облегчить нахождения возможных путей решения.

Прямое влияние проблемы на качество питания

Качество обслуживания можно кратко охарактеризовать как явление, рассматриваемое в контексте ожиданий клиентов и их восприятия предлагаемой услуги. По словам Эль-Саида и Фати (El-Said, 2015), общественное питание в кампусе более сложное, разнообразное и динамичное. Оказание измерения качества обслуживания и выявление определяющих факторов качества обслуживания усложняет процесс. Качество услуг можно исследовать по-разному, к ним относятся качество обслуживания или модель обслуживания в столовой (Van Iwaarden, 2003; Parasuraman, 1991).

По мнению ряда авторов, (Spyridou, 2017; Min, 2011; Othman, 2013; Chang, 2014; Xi, 2009; Chang, 2014; Kılıç, 2012; Donkoh, 2012; Raman, 2011; Nowak, 2008; Dziadkowiec, 2015), ожидания клиентов и восприятие обслуживания будут определяющими в основных задачах проблематики пунктов питания. Удовлетворенность клиентов является основным фактором долгосрочной прибыльности компании и лояльности клиентов (Spyridou, 2017). Выбор еды в столовых и удовлетворенность обучающихся и сотрудников университета услугами столовой. В таблице 3 представлены проблемы, относящиеся к данной группе.

В современном мире мы в определенной степени смогли отодвинуть на задний план проблему голода, но есть определенный процент студенческого общества, который не на постоянной основе испытывает это. Данный вопрос также был затронут в статье «Могут ли программы питания сократить недоедание в сельских районах Китая?», что позволяет взглянуть на вопрос, с другой стороны. Данная точка зрения позволяет утверждать, что внедрение рациональных систем питания позволит избежать проблемы голодания (Huan Wang, 2019).

Таблица 2

Структурная принадлежность проблем

Групповая характеристика принадлежности проблемы	Характеристика
Прямое влияние проблемы на качество питания	Напрямую затрагиваются принципы питания, дающие моментальное отторжение от использования услуги
Косвенное влияние проблемы на качество питания	Существенно не влияет на количественный показатель использования услуги. Косвенно затрагивает технологический процесс и ценовую политику
Влияние проблемы на обучающийся затрагивающая его питание	Непосредственное влияние фактора на физическое и психологическое состояние индивида (обучающегося)

Опрос в двух университетах Нигерии выяснил, что 45% обучающихся остались голодными или сократили потребление пищи, чтобы сэкономить деньги - и еще более высокие результаты были получены в университетах в Южной Африке. Развитые страны также столкнулись с этим бременем. В Калифорнийском университете по оценкам, четверть его аспирантов испытывали нехватку продовольствия, что означает, что они пропустили прием пищи или уменьшили потребление до уровня экономии денег, или у них закончилась еда, прежде чем они могли позволить себе купить больше.

Значительную часть важности вопроса качества питания обучающихся занимает потребление свежих соков фруктов. Исследование «Влияние потребления апельсина, 100% выжатого сока и нектара (подслащенный апельсиновый сок) на уровне глюкозы и инсулина в крови здоровых людей» (Dimitrios, 2019) показало, что все большее число исследований свидетельствует о том, что здоровое питание особенно адекватно потреблению продуктов богатых клетчаткой и фитохимическими веществами - фрукты и овощи могут задерживать гипергликемию и сахарный диабет (Lindstrom, 2008; Reis, 2011).

Систематический обзор, включающий 191 686 участников, показал, что ограничение потребления подслащенных сахаром напитков может предотвратить прогрессирование сахарного диабета (Xi, 2014). Потребление подслащенных напитков увеличивает общее потребление калорий, что приводит к нездоровому набору веса и увеличению риска развития болезней связанных с этими факторами.

Фруктовые нектары имеют избыточные калории, которые могут быть отнесены к добавлению сахара (Wang, 2008). Исследования клетчатки фруктов показали, что потребление не имеет существенного отношения к понижению риску развития болезни (Schulze, 2004; Hodge, 2004), но исследование непосредственно влияния апельсина и 100% выжатого сока апельсина при потреблении доказало влияние на понижение постпрандиального уровня глюкозы и инсулина у здоровых людей (Dimitrios, 2019). Из него можно выделить важность присутствия и пагубность отсутствия в ассортименте студенческого питания свежих фруктов и соков.

Оптимальное возмещение расходуемого количества энергии и пищевых веществ является основ-

ным назначением рационального питания спортсмена. Оно строится на трехосновных принципах:

- соответствие энергетической ценности рациона расхода энергии;
- сбалансированность рациона по основным пищевым веществам и незаменимым факторам питания применительно к определенному виду спорта;
- выбор наиболее адекватных форм питания (продуктов и блюд) и количества приемов пищи в течение дня.

Вместе с тем представляет особый интерес влияние факторов питания на отдельные стороны обмена веществ с целью повышения общего уровня физической работоспособности развития таких важных для повышения спортивного мастерства качеств, как сила, скорость и выносливость.

Кроме того, зная питательную ценность и назначение отдельных пищевых веществ, можно посредством составления различных рационов питания активно влиять на функциональную деятельность организма, способствовать развитию скелетной мускулатуры, устранению лишних жировых отложений, повышению работоспособности и выносливости (Харенко, 2018)².

Косвенное влияние проблемы на качество питания

Важную роль в качестве организации пункта питания является рационализация производства. В исследовании «Разработка и мониторинг пищевых отходов в Финских пунктах питания» (Silvennoinen, 2019) освещаются проблемы, связанные с данной темой, избегав которые можно улучшить производство.

В этом исследовании пищевые отходы измерялись в 51 ресторане, где использовались буфетные линии для подачи еды. Эти тематические исследования включали школы, детские сады, рабочие места и студенческие столовые. Таким образом, 17,5% произведенных продуктов питания оказались отходами, и было обнаружено, что отходы для обслуживания являются наиболее значительной категорией отходов (11,3%).

На одного покупателя было произведено 449 г продуктов питания, а 78 г было потрачено впустую. Чем больше продуктов было произведено, тем больше было отходов. Был организован семинар для персонала сектора общественного питания, чтобы найти

² Харенко, Е. Н., Юдина, С. Б., & Яричевская, Н. Н. (2018). Технология продуктов спортивного питания, Лань.

решения для снижения. Было установлено, что проблемы, которые необходимо преодолеть:

- долгосрочное планирование;
- оценка количества покупателей;
- перепроизводство продуктов питания;
- бескорыстное отношение,
- небрежность;
- чувство спешки.

Планирование меню и размер меню также рассматривались как важные факторы. Сокращение отходов требует изменений в практике, особенно в улучшении управления и руководства, а планирование на основе прошлого опыта является возможным решением проблемы отходов. Регулярные измерения позволят получить важные данные, которые можно использовать для прогнозирования количества потребителей и оценки количества продуктов, которые должны быть произведены. Обучение персонала будет способствовать правильному отношению к наилучшей практике и побудит их к сокращению FW.

Согласно результатам, почти 20% произведенных продуктов питания превращаются в отходы в этом секторе, что имеет значительные последствия для общества. В таблице 3 представлены проблемы, относящиеся к данной группе.

Питание обучающихся: ключевые факторы

Исследование «Сходство в использовании плана питания среди соседей первого курса» (Irene van Woerden, 2020) показывает, что случайно назначенные соседи по комнате влияют на поведение и результаты учащихся. Случайно назначенные соседи по комнате обучающихся первого курса были связаны с увеличением веса, употреблением алкоголя и расовыми предрассудками (Карабинская, 2011).

Были предложены различные объяснения влияния соседа по комнате, такие как определенные виды поведения, являющиеся «заразными» и конвергенция в отношении неизменяемого поведения (Van Woerden, 2019) предполагается, что близость соседей по комнате может привести к конвергенции поведения соседей по комнате, возможно, через тенденцию к однородности группы (Zimmerman, 2003). Из данных выводов можно вынести несколько проблем влияющих на обучающийся в последствии отражающихся на его последующем его питании:

- Изменения качества питания (полезности) следуя за влиянием внешних факторов таких как соседи по комнате;

- легкое подчинение «заразным» пагубным привычкам из-за отсутствия твердой точки зрения в питании.

Для обучающихся, проводящих преобладающую часть своего времени в стенах учебного заведения, питание является значительной частью ежедневного потребления калорий и, следовательно, ставит проблему продовольственной безопасности. Во многих развитых странах действует законодательство, направленное на институционализацию программ, которые направлены на повышение качества осведомленности в аспекте продовольственной безопасности, голода и болезней, связанных с питанием.

В Орегоне создана своя образовательная программа для повышения знаний и предпочтения фруктов и овощей среди детей в школьных округах с низким уровнем дохода. В статье рассматривается охват из образовательных грантов и анализирует их влияние на ребенка «выбора продуктов питания и поведение, связанное с фруктами и овощами».

Мы проанализировали программу, представленную в статье «Субсидии на образование (от фермы до школы) предоставляемые детям с низкими доходами для поощрения их изучать фрукты и овощи» (Caroline, 2019) и сделали вывод, что образование является ключевым элементом успеха в изменении поведения молодежи, необходимого для принятия в столовых и пунктах питания, улучшения результатов в отношении здоровья и улучшения продовольственной безопасности.

В исследование Покорней П. Е., Чандраран, А., и Лонг, М. В. (Pokorney, 2019) оценивалась совместимость воздействия дотационного питания на посещение занятий и уровень результатов обучения учащихся, школ и колледжей. Полученные данные демонстрировали, что результаты посещаемости и уровня знаний в учебных заведениях с доступными программами намного лучше, чем там, где не используется принципы безопасности питания. Следуя этим принципам можно утверждать, что проблема отсутствия упорядоченности, дотационных поблажек и систематизации питания внутри учебного заведения приводит непосредственно к ухудшению общей обстановки обучения и существованию благоприятной атмосферы.

В таблице 3 представлены проблемы, выявленные в работе и статьи, в которых они были упомянуты.

В таблице 3 мы можем увидеть, что на питание обучающихся могут влиять не только факторы качества пищи и технологических процессов, но и

Таблица 3

Перечень проблем питания обучающихся и школьников, занимающихся спортом

№ п/п	Наименование проблемы	Наименование статьи с упоминанием проблемы
	Качество продуктов питания и напитков, качество ингредиентов, используемых в продуктах питания, вкус пищи	Min, 2011г. Othman, 2013 г. 13. Chang, 2014 г.
	Вариативность питания	Min, 2011г. Xi, 2009 г. 15. Chang, 2014 г.
	Качество обслуживания (производительность персонала и атмосфера), эффективность обслуживания,	Min, 2011г. 13. Chang, 2014 г. Kiliç, 2012 г. Donkoh, 2012 г.
	отзывчивость-уверенность и надежность	Zaborowicz, 2016 г.
	Соотношение цена качество	15. Chang, 2014 г.
	Гигиена и чистота, гигиена пищевых продуктов и окружающей среды, чистота при обслуживании клиентов	15.Chang, 2014 г.
	Местоположение, а также атмосфера заведения	13. Chang, 2014 г. Xi, 2009 г.
	Интерьер, экстерьер	15.Chang, 2014 г. Raman, 2011 г. №rhati, 2013 г.
	Время обслуживания	Min, 2011г.
	Периодическое голодание определенного круга студенческого общества	Huan 2019 г.
	Отсутствие в ассортименте студенческого питания свежих фруктов и соков.	Garg, 2017 г. Чепурная, 2014 г. El-Said, 2015 г.
	Не компетентность предприятия общественного питания в вопросах долгосрочное планирование; оценка количества покупателей; перепроизводство продуктов питания.	№wak, 2008 г. Kirsi, 2019 г.
	Потворство, в питании в худшую сторону, следуя за влиянием внешних факторов, таких как соседи по комнате.	Zimmerman, 2003 г.
	Низкая грамотность в вопросах правильного, рационального питания и отсутствие путей восполнить данный пробел.	Wang, 2019 г. Bartfeld, 2019 г.
	Отсутствия систематизации питания внутри учебного заведения.	Wang, 2019 г.

общее состояние окружающей среды. Такие как осведомленность, доступность и выборочность.

Выводы

Опыт, охваченный в изученных статьях, дает нам субъективную картину состояния питания такой категории как обучающийся занимающиеся спортом. Решение выявленного ряда проблем позволит улучшить состояние здоровья движу-

щей прогресс прослойки населения. Также составленный список позволяет подготовить ряд противодействий, позволяющих улучшить питание обучающихся.

Ситуация в Центральном Федеральном Округе РФ питания обучающихся включает в себя ряд поставленных вопросов. В перспективе провести исследования существующих предприятий общественного питания в вузах, выделить слабые пункты и разработать решение на основе результатов.

Литература

- Карабинская, О. А., Изатулин, В. Г., Макаров, О. А., Колесникова, О. В., Калягин, А. Н., & Атаманюк, А. Б. (2011). Основные проблемы питания студентов в связи с их образом жизни. *Сибирский Медицинский Журнал*, 103(4), 122-124.
- Чепурная, Е. А., & Павлова, Т. Ю. (2014). Современные проблемы питания студентов. В *Научное сообщество студентов XXI столетия*, 4(18).
- Bartfeld, J. S., Berger, L., & Men, F. (2020). Universal access to free school meals through the community eligibility provision is associated with better attendance for low-income elementary school students in wisconsin. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(2), 210–218. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2019.07.022>
- Chang, M.L., Norazah, M.D., & Tam, Y.L. (2014). Student satisfaction with the service quality: A structural approach. *International Journal of Business, Economics and Law*, 4(1), 105–111.
- Chang, M. L. D., Mohd Suki, N., & Arumugam, N. (2014). A structural approach on students' satisfaction level with university cafeteria. *Asian Social Science*, 10(18). <https://dx.doi.org/10.5539/ass.v10n18p202>
- Chang, M. L. D., & Mohd Suki, N. (2018). Students' satisfaction of food services at the university cafeteria: a Comparative study via PLS approach. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.21), 61. <https://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i3.21.17097>
- Czarniecka-Skubina, E., Górka-Warzewicz, H., Lasowski, W., & Jeznach, M. (2019). Consumer Choices and Service Quality in the University Canteens in Warsaw, Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3699. <https://dx.doi.org/10.3390/ijerph16193699>
- Donkoh, S. A. (2012). Customer satisfaction and perceptions about food services on the University for Development Studies Campus, Ghana. *African Journal of Food Science*, 6(8). <https://dx.doi.org/10.5897/ajfs11.078>
- Dziadkowiec, J. (2015). Impact of Gender and Age on Catering Service Consumers' Preferences. *Handel Wewnętrzny*, 2(355), 115–127. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3308290>
- El-Said, O. A., & Fathy, E. A. (2015). Assessing university students' satisfaction with on-campus cafeteria services. *Tourism Management Perspectives*, 10(16), 318–324. <https://dx.doi.org/10.1016/j.tmp.2015.09.006>
- Garg, A., & Kumar, J. (2017). Exploring customer satisfaction with university cafeteria food services. An empirical study of Temptation Restaurant at Taylor's University, Malaysia. *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation*, 8(2), 96–106. <https://dx.doi.org/10.1515/ejthr-2017-0009>
- Hodge, A. M., English, D. R., O'Dea, K., & Giles, G. G. (2004). Glycemic index and dietary fiber and the risk of Type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 27(11), 2701–2706. <https://dx.doi.org/10.2337/diacare.27.11.2701>
- Ibrahim, N., & Fadzil, N. H. (2013). Informal Setting for Learning on Campus: Usage and Preference. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105, 344–351. doi:10.1016/j.sbspro.2013.11.036
- Lindstrom, J., Louheranta, A., Mannelin, M., Rastas, M., Salminen, V., Eriksson, J., & Tuomilehto, J. (2003). The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care*, 26(12), 3230–3236. <https://dx.doi.org/10.2337/diacare.26.12.3230>
- Min, H., & Min, H. (2011). Benchmarking the service quality of fast-food restaurant franchises in the USA. *Benchmarking: An International Journal*, 18(2), 282–300. <https://dx.doi.org/10.1108/14635771111121711>
- Nikolaus, C. J., Ellison, B., & Nickols-Richardson, S. M. (2019). College students' interpretations of food security questions: results from cognitive interviews. *BMC Public Health*, 19(1). <https://dx.doi.org/10.1186/s12889-019-7629-9>
- Nowak, M., Trziszka, T., & Otto, J. (2008). Quality of meals and its position among the factors shaping the preferences of catering services customers. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 3, 132–140.
- Othman, M., Salehuddin, N., Karim, M. S. A., & Ghazali, H. (2012). Customers' satisfaction towards institutional foodservices: An insight into universities in the Klang Valley, Malaysia. *SSRN Electronic Journal*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2174173>
- Papandreou, D., Magriplis, E., Abboud, M., Taha, Z., Karavolia, E., Karavolias, C., & Zampelas, A. (2019). Consumption of raw orange, 100% fresh orange juice, and nectar- sweetened orange juice—effects on blood glucose and insulin levels on healthy subjects. *Nutrients*, 11(9), 2171. <https://dx.doi.org/10.3390/nu11092171>
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Retailing*, 67(4), 420–450.
- Pokorney, P. E., Chandran, A., & Long, M. W. (2019). Impact of the community eligibility provision on meal counts and participation in Pennsylvania and Maryland National School Lunch Programs. *Public Health Nutrition*, 22(17), 3281–3287. <https://dx.doi.org/10.1017/s1368980019002246>
- Rains, C. B., Giombi, K. C., & Joshi, A. (2019). Farm-to-school education grants reach low-income children and encourage them to learn about fruits and vegetables. *Translational Behavioral Medicine*, 9(5), 910–921. <https://dx.doi.org/10.1093/tbm/ibz092>

- Reis, J. P., Loria, C. M., Sorlie, P. D., Park, Y., Holtenbeck, A., & Schatzkin, A. (2011). Lifestyle factors and risk for new-onset diabetes. *Annals of Internal Medicine*, 155(5), 292. <https://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-155-5-201109060-00006>
- Schulze, M. B., Liu, S., Rimm, E. B., Manson, J. E., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2004). Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(2), 348–356. <https://dx.doi.org/10.1093/ajcn/80.2.348>
- Silva, E. O., Amparo-Santos, L., & Soares, M. D. (2019). Interações entre práticas alimentares e identidades: ressignificando a escola pública e a alimentação escolar. *Cadernos de Saúde Pública*, 35(11). <https://dx.doi.org/10.1590/102-311x00217918>
- Silvennoinen, K., Nisonen, S., & Pietiläinen, O. (2019). Food waste case study and monitoring developing in Finnish food services. *Waste Management*, 97, 97–104. <https://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.07.028>
- Stok, F., Renner, B., Clarys, P., Lien, N., Lakerveld, J., & Deliens, T. (2018). Understanding eating behavior during the transition from adolescence to young adulthood: A literature review and perspective on future research directions. *Nutrients*, 10(6), 667. <https://dx.doi.org/10.3390/nu10060667>
- Ting, H., & Thurasamy, R. (2016). What matters to infrequent customers: a pragmatic approach to understanding perceived value and intention to revisit trendy coffee café. *SpringerPlus*, 5(1). <https://dx.doi.org/10.1186/s40064-016-2259-5>
- Van Iwaarden, J., van der Wiele, T., Ball, L., & Millen, R. (2003). Applying SERVQUAL to web sites: An exploratory study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(8), 919–935. <https://dx.doi.org/10.1108/02656710310493634>
- Van Woerden, I., Hruschka, D., Vega-Lopez, S., Schaefer, D. R., Adams, M., & Bruening, M. (2019). Food insecure college students and objective measurements of their unused meal plans. *Nutrients*, 11(4), 904. <https://dx.doi.org/10.3390/nu11040904>
- Van Woerden, I., Schaefer, D. R., Hruschka, D., Vega-Lopez, S., Adams, M., & Bruening, M. (2020). Similarity in meal plan use among first-year roommates. *Appetite*, 144, 104482. <https://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2019.104482>
- Wang, H., Zhao, Q., Boswell, M., & Rozelle, S. (2019). Can School Feeding Programs Reduce Malnutrition in Rural China? *Journal of School Health*, 90(1), 56–64. <https://dx.doi.org/10.1111/josh.12849>
- Wang, Y. C., Bleich, S. N., & Gortmaker, S. L. (2008). Increasing caloric contribution from sugar-sweetened beverages and 100% fruit juices among US children and adolescents, 1988–2004. *PEDIATRICS*, 121(6), e1604–e1614. <https://dx.doi.org/10.1542/peds.2007-2834>
- Xi, B., Li, S., Liu, Z., Tian, H., Yin, X., Huai, P., & Steffen, L. M. (2014). Intake of fruit juice and incidence of Type 2 Diabetes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 9(3), e93471. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0093471>
- Yarmacı, N., & Kefeli, E. (2020). Yiyecek İçecek İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Müşteri Vatandaşlık Davranışına Etkisi: İstanbul Örneği [The Effect of Service Quality on Customer Citizenship Behavior in Food and Beverage Enterprises: The Case of İstanbul]. *Journal of Business Research - Turk*, 12(4), 3947–3964. <https://dx.doi.org/10.20491/isarder.2020.1082>
- Zaborowicz, K., & Czarnocinska, J. (2016). Evaluation of selected dietary behaviours of students according to gender and nutritional knowledge. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 67(1), 45–50.
- Zimmerman, D. J. (2003). Peer effects in academic outcomes: Evidence from a natural experiment. *Review of Economics and Statistics*, 85(1), 9–23. <https://dx.doi.org/10.1162/003465303762687677>

The Problems of Nutrition of Students Involved in Sports in Higher Educational Institutions

Nikita S. Bazhenov¹, Oleg A. Suvorov¹, Marina I. Gubanova¹

¹ *Moscow State University of Food Production*

Correspondence concerning this article should be addressed to Nikita S. Bazhenov, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation. e-mail: bazhenovns@mgupp.ru

Currently, an acute problem is the inefficient operation of catering enterprises aimed at the category of “students”. This is due to the lack of a comprehensive approach to nutrition of students engaged in sports. A statistical analysis was carried out on the basis of 40 articles published in 2013–2020 describing the problems of nutrition in various educational institutions located in different regions of the world. The mechanisms influencing the occurrence of nutrition problems in this category of persons have been studied; conceptualization has been carried out to improve the nutritional situation.

Key words: student nutrition problems, advanced, training, foreign practice.

References

- Karabinskaya, O. A., Izatulin, V. G., Makarov, O. A., Kolesnikova, O. V., Kalyagin, A. N., & Atamanyuk, A. B. (2011). The main problems of student nutrition in relation to their lifestyle. *Sibirskij Medicinskij Zhurnal* [Siberian Medical Journal], 103(4), 122–124.
- Chepuray, E. A., & Pavlova, T. Yu. (2014). Modern problems of student nutrition In *Nauchnoe soobshchestvo studentov XXI stoletiya* [Scientific community of students of the XXI century], 4(18).
- Bartfeld, J. S., Berger, L., & Men, F. (2020). Universal access to free school meals through the community eligibility provision is associated with better attendance for low-income elementary school students in Wisconsin. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(2), 210–218. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2019.07.022>
- Chang, M.L., Norazah, M.D., & Tam, Y.L. (2014). Student satisfaction with the service quality: A structural approach. *International Journal of Business, Economics and Law*, 4(1), 105–111.
- Chang, M. L. D., Mohd Suki, N., & Arumugam, N. (2014). A structural approach on students' satisfaction level with university cafeteria. *Asian Social Science*, 10(18). <https://dx.doi.org/10.5539/ass.v10n18p202>
- Chang, M. L. D., & Mohd Suki, N. (2018). Students' satisfaction of food services at the university cafeteria: a Comparative study via PLS approach. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.21), 61. <https://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i3.21.17097>
- Czarniecka-Skubina, E., Górska-Warsewicz, H., Laskowski, W., & Jeznach, M. (2019). Consumer Choices and Service Quality in the University Canteens in Warsaw, Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3699. <https://dx.doi.org/10.3390/ijerph16193699>
- Donkoh, S. A. (2012). Customer satisfaction and perceptions about food services on the University for Development Studies Campus, Ghana. *African Journal of Food Science*, 6(8). <https://dx.doi.org/10.5897/ajfs11.078>
- Dziadkowiec, J. (2015). Impact of Gender and Age on Catering Service Consumers' Preferences. *Handel Wewnętrzny*, 2(355), 115–127. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3308290>
- El-Said, O. A., & Fathy, E. A. (2015). Assessing university students' satisfaction with on-campus cafeteria services. *Tourism Management Perspectives*, 10(16), 318–324. <https://dx.doi.org/10.1016/j.tmp.2015.09.006>
- Garg, A., & Kumar, J. (2017). Exploring customer satisfaction with university cafeteria food services. An empirical study of Temptation Restaurant at Taylor's University, Malaysia. *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation*, 8(2), 96–106. <https://dx.doi.org/10.1515/ejthr-2017-0009>
- Hodge, A. M., English, D. R., O'Dea, K., & Giles, G. G. (2004). Glycemic index and dietary fiber and the risk of Type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 27(11), 2701–2706. <https://dx.doi.org/10.2337/diacare.27.11.2701>
- Ibrahim, N., & Fadzil, N. H. (2013). Informal Setting for Learning on Campus: Usage and Preference.

How to Cite

Bazhenov, N.S., Suvorov, O.A., & Gubanova, M.I. (2021). The Problems of Nutrition of Students Involved in Sports in Higher Educational Institutions. *Health, Food & Biotechnology*, 3(2). <https://doi.org/10.36107/hfb.2021.i2.s119>

- Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105, 344–351. doi:10.1016/j.sbspro.2013.11.036
- Lindstrom, J., Louheranta, A., Mannelin, M., Rastas, M., Salminen, V., Eriksson, J., & Tuomilehto, J. (2003). The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care*, 26(12), 3230–3236. <https://dx.doi.org/10.2337/diacare.26.12.3230>
- Min, H., & Min, H. (2011). Benchmarking the service quality of fast-food restaurant franchises in the USA. *Benchmarking: An International Journal*, 18(2), 282–300. <https://dx.doi.org/10.1108/14635771111121711>
- Nikolaus, C. J., Ellison, B., & Nickols-Richardson, S. M. (2019). College students' interpretations of food security questions: results from cognitive interviews. *BMC Public Health*, 19(1). <https://dx.doi.org/10.1186/s12889-019-7629-9>
- Nowak, M., Trziszka, T., & Otto, J. (2008). Quality of meals and its position among the factors shaping the preferences of catering services customers. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 3, 132–140.
- Othman, M., Salehuddin, N., Karim, M. S. A., & Ghazali, H. (2012). Customers' satisfaction towards institutional foodservices: An insight into universities in the Klang Valley, Malaysia. *SSRN Electronic Journal*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2174173>
- Papandreou, D., Magriplis, E., Abboud, M., Taha, Z., Karavolia, E., Karavolias, C., & Zampelas, A. (2019). Consumption of raw orange, 100% fresh orange juice, and nectar- sweetened orange juice—effects on blood glucose and insulin levels on healthy subjects. *Nutrients*, 11(9), 2171. <https://dx.doi.org/10.3390/nu11092171>
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Retailing*, 67(4), 420–450.
- Pokorney, P. E., Chandran, A., & Long, M. W. (2019). Impact of the community eligibility provision on meal counts and participation in Pennsylvania and Maryland National School Lunch Programs. *Public Health Nutrition*, 22(17), 3281–3287. <https://dx.doi.org/10.1017/s1368980019002246>
- Rains, C. B., Giombi, K. C., & Joshi, A. (2019). Farm-to-school education grants reach low-income children and encourage them to learn about fruits and vegetables. *Translational Behavioral Medicine*, 9(5), 910–921. <https://dx.doi.org/10.1093/tbm/ibz092>
- Reis, J. P., Loria, C. M., Sorlie, P. D., Park, Y., Hollenbeck, A., & Schatzkin, A. (2011). Lifestyle factors and risk for new-onset diabetes. *Annals of Internal Medicine*, 155(5), 292. <https://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-155-5-201109060-00006>
- Schulze, M. B., Liu, S., Rimm, E. B., Manson, J. E., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2004). Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(2), 348–356. <https://dx.doi.org/10.1093/ajcn/80.2.348>
- Silva, E. O., Amparo-Santos, L., & Soares, M. D. (2019). Interações entre práticas alimentares e identidades: ressignificando a escola pública e a alimentação escolar. *Cadernos de Saúde Pública*, 35(11). <https://dx.doi.org/10.159%102-311x00217918>
- Silvennoinen, K., Nisonen, S., & Pietiläinen, O. (2019). Food waste case study and monitoring developing in Finnish food services. *Waste Management*, 97, 97–104. <https://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.07.028>
- Stok, F., Renner, B., Clarys, P., Lien, N., Lakerveld, J., & Deliens, T. (2018). Understanding eating behavior during the transition from adolescence to young adulthood: A literature review and perspective on future research directions. *Nutrients*, 10(6), 667. <https://dx.doi.org/10.3390/nu10060667>
- Ting, H., & Thurasamy, R. (2016). What matters to infrequent customers: a pragmatic approach to understanding perceived value and intention to revisit trendy coffee café. *SpringerPlus*, 5(1). <https://dx.doi.org/10.1186/s40064-016-2259-5>
- Van Iwaarden, J., van der Wiele, T., Ball, L., & Millen, R. (2003). Applying SERVQUAL to web sites: An exploratory study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(8), 919–935. <https://dx.doi.org/10.1108/02656710310493634>
- Van Woerden, I., Hruschka, D., Vega-Lopez, S., Schaefer, D. R., Adams, M., & Bruening, M. (2019). Food insecure college students and objective measurements of their unused meal plans. *Nutrients*, 11(4), 904. <https://dx.doi.org/10.3390/nu11040904>
- Van Woerden, I., Schaefer, D. R., Hruschka, D., Vega-Lopez, S., Adams, M., & Bruening, M. (2020). Similarity in meal plan use among first-year roommates. *Appetite*, 144, 104482. <https://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2019.104482>
- Wang, H., Zhao, Q., Boswell, M., & Rozelle, S. (2019). Can School Feeding Programs Reduce Malnutrition in Rural China? *Journal of School Health*, 90(1), 56–64. <https://dx.doi.org/10.1111/josh.12849>
- Wang, Y. C., Bleich, S. N., & Gortmaker, S. L. (2008). Increasing caloric contribution from sugar-sweetened beverages and 100% fruit juices among US children and adolescents, 1988–2004. *PEDIATRICS*, 121(6), e1604–e1614. <https://dx.doi.org/10.1542/peds.2007-2834>
- Xi, B., Li, S., Liu, Z., Tian, H., Yin, X., Huai, P., & Steffen, L. M. (2014). Intake of fruit juice and incidence of Type 2 Diabetes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 9(3), e93471. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0093471>

- Yarmacı, N., & Kefeli, E. (2020). Yiyecek İçecek İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Müşteri Vatandaşlık Davranışına Etkisi: İstanbul Örneği [The Effect of Service Quality on Customer Citizenship Behavior in Food and Beverage Enterprises: The Case of İstanbul]. *Journal of Business Research - Turk*, 12(4), 3947–3964. <https://dx.doi.org/10.20491/isarder.2020.1082>
- Zaborowicz, K., & Czarnocinska, J. (2016). Evaluation of selected dietary behaviours of students according to gender and nutritional knowledge. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 67(1), 45–50.
- Zimmerman, D. J. (2003). Peer effects in academic outcomes: Evidence from a natural experiment. *Review of Economics and Statistics*, 85(1), 9–23. <https://dx.doi.org/10.1162/003465303762687677>

Разработка продуктов на основе сочетания белков животного и растительного происхождения

Васюкова Анна Тимофеевна¹,
Эдварс Ростислав Анатольевич¹, Шагаров Станислав Нуриевич²

¹ ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых производств

² МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Васюковой А.Т., ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», адрес: 125080, Москва, Волоколамское ш., 11, e-mail: vasyukova-at@yandex.ru

В статье изложены сведения о возможности сочетания в одной функциональной системе продуктов животного и растительного происхождения. Проектирование модельного фарша основано на сбалансированном комплексе основных питательных и балластных веществ, витаминов, обладать высокими пищевыми и вкусовыми свойствами. Формирование структуры заключается в повышении прочности смешанных белковых гелей, повышения жир- и водоудерживающей способности мясного фарша вместе с биологически активными добавками (зародыши пшеницы, CO₂-экстракты петрушки, укропа, душистого перца, ламинария и фукус), овощными и крупяными наполнителями, создающих специфические характеристики, вкусовые нотки на основе биополимеров пищевого матрикса. Определены виды БАД и их дозировки. Скорректированы функциональные свойства котлетной массы. Разработаны рецептуры и технологии функциональных продуктов и продуктов для школьного питания.

Ключевые слова: структура, пищевые системы, комбинированные фарши, пищевая и энергетическая ценность, балластные вещества

Демографические проблемы, стрессовые нагрузки, увеличение числа лиц пожилого возраста и людей с различными заболеваниями, ухудшение здоровья детей и т. д. вызвали необходимость создания специализированных или функциональных продуктов питания.

Функциональную направленность продуктам придают, в основном, вводимые в рецептуры биологически активные добавки. Одним из дополнительных источников белка и биологически активных добавок (БАД) является растительное сырье. Создаются комбинированные продукты на основе сочетания животных белков с белками растительного происхождения.

Одним из путей повышения качества продуктов и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья. Создаваемые продукты должны содержать сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов, балластных веществ и обладать высокими питательными и вкусовыми свойствами.

В современных условиях особую актуальность приобретают поиски новых путей снабжения населения белками как растительного и животного происхождения, так и получаемые за счет так называемого микробного синтеза.

Мясные продукты являются важнейшими источниками животного белка. С целью интенсификации производства и обеспечения высокого качества готовой продукции мясная отрасль идет по пути применения новых технологических процессов. Промышленностью осваиваются новые виды изделий с высокой рентабельностью, повышенным выходом, хорошими питательными и вкусовыми качествами.

В настоящее время одним из основных направлений в мясной промышленности является производство мясосодержащих продуктов, спрос на которые остается повышенным не только в нашей стране, но и в ряде зарубежных стран. В соответствии с ГОСТ 32951-2014 к мясосодержащим относятся полуфабрикаты категории: В (более 40,0% до 60,0% включительно), Г (более 20,0% до

40,0% включительно), Д (20,0% и менее). Эта задача решается путем введения мясного (свиной шкурки) и не мясного компонента: каррагинанов (каппа-каррагинан и др.), пшеничной клетчатки «Витацель»; комплексных препаратов, включающих соевый концентрат и др. Однако, чем меньше мышечной ткани находится в продукте и замене ее структурообразователями и эмульгаторами, тем продукт менее питательный, менее сбалансированный по основным пищевым веществам.

Этот путь приводит к насыщению рынка низкосортным товаром, невысокого качества и частично может решать экономическую задачу снижения стоимости мясных продуктов, которая интересна для малообеспеченных слоев населения. Но в целом задача повышения качества выпускаемой продукции таким способом не решается.

Правильнее было бы создавать функциональные продукты, потому что они предполагают сбалансированный состав, оптимально соответствующий физиологическим потребностям питающихся.

Аргумент 1: применения белковых добавок. Пищевая ценность мяса и мясных продуктов определяется содержанием биологически полноценных и легко усвояемых белков. Существующий в настоящее время общий дефицит мясных ресурсов, нарушение холодильной цепи, высокий объем мяса с пороками и низкими функциональными свойствами приводит к потерям мясных белков, минеральных веществ и витаминов и обуславливает целесообразность применения белковых добавок в технологии мясных изделий. Известны работы ученых и специалистов, посвященные этой проблеме - Лисицына А.Б., Рогова И.А., Ребезова М.Б., Жаринова А.И., Нелепова Ю.Н., Липатова Н.Н., Ивашкина Ю.А., Бражникова А.М., Антиповой Л.В., Винниковой Л.Г., Кабановой Т.В., Забашты Н. Н., Головки Е. Н. и др.

Применение полноценных животных белков, полученных путем переработки вторичного животного сырья, особенно актуально в технологиях продуктов массового потребления, доступных всем социальным слоям населения, в том числе слабозащищенным. Такими продуктами сегодня являются замороженные мясные рубленые полуфабрикаты. Половину всей товарной массы мясных рубленых полуфабрикатов на отечественном рынке составляют пельмени и котлеты, поскольку являются традиционными блюдами русской кухни.

Известно, что комбинирование животных белков в определенных соотношениях приводит к улуч-

шению их функциональных свойств за счет эффекта синергизма, проявляющегося в повышении прочности структуры смешанных белковых гелей. Целесообразна разработка бинарных белковых композитов, которые нивелируют недостатки мясного сырья, улучшают текстурные характеристики и пищевую ценность мясных изделий.

Как известно, биологическая ценность белков определяется типом аминокислот, содержащихся в них. В связи с этим продукты животного происхождения, такие как мясо, рыба, яйца и молочные продукты, считаются источником высококачественных белков. Даже если растительное сырье (амарант, киноа, гречиха) содержит незаменимые аминокислоты, но их недостаточно, чтобы соответствовать по составу мясопродуктам (Hayes & Bleakley, 2018).

С другой стороны, важным фактором, определяющим питательные качества пищевых белков, является потенциальная активность регуляции биологически активных пептидов, содержащихся в аминокислотной последовательности. Фактически, современные исследования показали, что некоторые пептиды, содержащиеся в первичной структуре белков, высвобождаемых ферментативным гидролизом *in vitro* во время процессов производства пищи или во время пищеварения *in vivo*, могут выполнять важные биологические функции (Sánchez & Vázquez, 2017; Toldra et al., 2018), поскольку они могут связываться с рецепторами, принадлежащими клеткам, вовлекаемым в специфические метаболические процессы.

В зависимости от последовательности аминокислот эти пептиды могут проявлять иммуномодулирующее, противомикробное, антиоксидантное, антитромботическое, гипохолестериномическое и антигипертензивное действие (Mohanty et al., 2016).

Многочисленные данные о положительном влиянии биологически активных пептидов значительно повысили интерес к этим белкам в последние годы; изучается не только их биодоступность и биологический эффект, но и их применимость и масштабное производство в пищевой промышленности (Hajfathalian et al., 2016). Фактически, интеграция этих компонентов в продукты питания может привести к значительному расширению ассортимента и улучшению качественных показателей так называемых «функциональных продуктов», которые будут содержать важные для организма соединения (Salas et al, 2015). Кроме того, важно учитывать необходимость реализа-

ции эффективных и экономически жизнеспособных стратегий производства в масштабах отрасли. Вторичные сырьевые ресурсы могут быть альтернативными источниками белка для производства биологически активных пептидов, имеющих повышенные биологические и фармакологические показатели, позволяющие использовать их в качестве новых продуктов - нутрицевтиков. Кроме того, альтернативными недорогими источниками белков могут быть продукты, полученные из вторичного сырья и отходов агропромышленной переработки овощей, зерновых и бобовых культур. Биологически активные пептиды были обнаружены во многих растительных продуктах питания, таких как картофель, соя, конопляные семена, злаки, водоросли и другие, как следствие ферментации и ферментативного гидролиза (Salas et al., 2015).

Морские организмы являются богатыми источниками структурно разнообразных биологически активных соединений с различной биологической активностью. Поэтому морепродукты играют важную роль в рационе человека и являются не только надежным источником протеина, но и оказывают питательное воздействие благодаря своим липидным, витаминным и минеральным компонентам. В исследованиях Аббаса и др. (Abbas et al., 2018) сообщалось о различных функциональных соединениях морепродуктов, уделяя особое внимание их потенциальной пользе для здоровья. Среди различных видов морепродуктов, содержащих функциональные соединения с полезными для здоровья последствиями, можно упомянуть спирулину (*Arthrospira platensis*), одноклеточную голубую водоросль, известную своим высоким содержанием белка и лечебными свойствами.

Dr. Roberto Ramos-Ruiz (2018) предложил использовать ГАМК при производстве белковых продуктов в пищевой промышленности. ГАМК — это небелковая аминокислота, которая естественным образом содержится в растениях, животных и микроорганизмах, обладает разнообразными физиологическими функциями и большой потенциальной пользой для здоровья.

Гамма-амино-масляная кислота (γ -аминомасляная кислота, ГАМК, но (56-12-2)), небелковая аминокислота, которая была впервые обнаружена в клубнях картофеля (Steward et al., 1949), а спустя год ее нашли в мозге млекопитающих (Awapara et al., 1950; Roberts & Frankel, 1950; Udenfriend, 1950). С тех пор ГАМК был исследован во многих организмах, включая бактерии, грибы, растения и животных (Dhakal et al., 1998; Lin et al., 2013; Minuk, 1992; Seher et al.,

2013; Tanaka, 1985). Эта маленькая молекула была обнаружена почти в каждом живом организме, и было описано множество основных ее функций.

ГАМК привлекла большое внимание в течение последних нескольких десятилетий из-за ее повсеместного распространения в жизни. Это важная молекула, естественно присутствующая в значительных количествах во многих кормовых и пищевых матрицах растительного и животного происхождения. ГАМК обладает разнообразными физиологическими функциями и большой потенциальной пользой для здоровья. Обширные данные свидетельствуют о том, что содержание ГАМК обычно выше в растениях, чем у животных, и ее концентрация находится в диапазоне мг г⁻¹ в зависимости от матрицы растения на стадии развития и послеуборочной обработки. У животных ГАМК была обнаружена на значительно высоких уровнях в головном мозге и центральной нервной системе, а также в некоторых специфических периферических тканях, таких как мышцы домашнего скота, в диапазоне мкг г⁻¹. Продукты питания, произведенные различными видами животных, такие как яйца, молоко или мед, также демонстрируют замечательное содержание ГАМК без каких-либо этапов обработки. Здоровое питание в соответствии с набором рекомендаций национальных руководящих принципов ВОЗ по питанию на основе продуктов питания (FBDG) или/и таблицей здорового питания (Гарвард) обеспечит значительное количество ГАМК в качестве естественного питательного вещества.

Кроме того, учитывая его потенциальную пользу для здоровья, многие усилия направляются на разработку новых технологических процессов для повышения содержания ГАМК в традиционных пищевых продуктах или предотвращения потерь после обработки.

Аргумент 2: структурирование биополимерами пищевого матрикса. Одной из важнейших характеристик качества продуктов из рубленого мяса является текстура. Текстура полутвердых пищевых продуктов формируется биополимерами пищевого матрикса - белками и полисахаридами. Поэтому при разработке белковых композиций необходимо учитывать их влияние на формирование текстурных характеристик мясных изделий.

Кровь и вытяжки крови представляют собой значительный потенциальный источник белка, аминокислот и витаминов для потребления человеком, но не были широко использованы для этой цели (Olson, 1970; Frentz, & Perron, 1971).

Высушенную распылением плазму крови (DBP) (10,9 г/100 г (масс/с) азотом) добавляли в муку со средним содержанием клейковины (1,4 г/100 г N) во время производства макаронных изделий. Для производства контрольной пасты использовался высокобелковый durum манн (2,0 г/100 г N). Добавление DBP к данной муке приводило к повышению прочности структуры. Это происходит из-за коррекции белков крови с белками муки в приготовленном макаронном тесте в результате связывания и коагуляции образуют в смеси с водой хорошие эмульгирующие свойства. Глютен средней крепости, по-видимому, производит макароны оптимального качества приготовления. В частности, высокая доля глютеинов среди белков, является предпосылкой для внутри глютеинового комплекса. В макаронном тесте высокая доля глютеинов является необходимым условием для производства превосходной макаронной продукции (Dexter & Matson, 1979). Таким образом, уровень и структура белков плазмы крови в комплексе с глютенем муки обеспечивает получить текстурную прочность макаронных изделий в процессе их приготовления, и повысить качество готовой продукции.

Белки плазмы крови крупного рогатого скота эквивалентны в функциональных аспектах яичному белку (Lee et al., 1991), обеспечивают свойства термокоагуляции, аналогично натуральным яйцам в зерновых продуктах (Johnson et al., 1979; Duxbury, 1988). Это говорит о том, что белки плазмы крови сильно взаимодействуют с пшеничной клейковиной и, следовательно, усиливают ее, тем самым повышая текстурную прочность рецептур макаронных изделий на основе муки с низким содержанием клейковины, в которые добавляется DBP (плазмы крови крупного рогатого скота).

Сенсорные данные показали, что добавление DBP позволило получить макароны со значительно лучшей интенсивностью цвета и привлекательностью, интенсивностью аромата, насыщенностью вкуса, приемлемостью текстуры в области послевкусия и общей приемлемостью. Рецептура DBP/мука с низким содержанием клейковины, позволила получить оптимальный выход изделий высокого качества (Yousif et al., 2003; Del Rio De Reys et al, 1980).

Многие животные белки являются не только источником полноценного белка, но и содержат биодоступный органический кальций. Молекулы белков способны также связывать кальций ионогенно. Присутствие ионизированных частиц, в том числе кальция, во многом определяет коллоидно-хими-

ческие свойства мышечных белков, что проявляется в улучшении текстурных характеристик фаршевых систем. Этому направлению посвящены работы Гусева Н.Б., Жаринова А.И., Веселовой О.В., Пермякова Ю.Н., Лопачёвой Е.Г., Чиркиной Т.Ф. и др.

Аргумент 3: восполнение дефицита биологически активных компонентов.

В настоящее время широко используются различные белковые добавки, применение которых компенсирует недостаток мышечных белков в фарше, повышает его водосвязывающую и эмульгирующую способность, особенно при использовании мороженого или жирного сырья. Использование добавок обеспечивает сохранение качества готового продукта и играет большую роль в решении проблемы дальнейшего увеличения ресурсов мяса.

Современные тенденции развития технологии производства мясных продуктов связаны с применением функциональных пищевых добавок (БАД).

Эти ингредиенты имеют, как правило, белковую или полисахаридную основу и проявляют специфические свойства, благодаря которым их можно успешно использовать для выработки новых продуктов питания. БАД являются основными компонентами рецептуры, придающим пищевым продуктам лечебно-профилактические свойства (Лисицин et al., 2008).

Использование БАД включает четыре основных направления: восполняет дефицит биологически активных компонентов в организме за счет регулирования длительности употребления, изменение рациона и индивидуализации питания; поддерживает нормальную функциональную активность организма и всех его систем; снижает риск заболеваний; поддерживает микробиоценоз (состояние при котором клиника ещё нет, но уже отличается уменьшение количества полезной и наоборот, увеличение патогенной и условно - патогенной микрофлоры) и нормальное функционирование желудочно-кишечного тракта.

С функциями БАД тесно связаны их дозировки. Согласно законодательным нормам дозировки добавок должны быть приближены к физиологическим нормам, т.е. к оптимальной потребности организма человека. При применении пищевых добавок особое внимание уделяется их безопасности. Допускается увеличение дозы некоторых БАД выше физиологических норм: например, витаминов группы В - в 3 раза, Е и С - 10 раз, минеральных веществ до 6-кратной физиологической нормы и т.д.

В ассортимент вырабатываемой пищевой продукции входят: мясо, субпродукты, жиры топленые, колбасные изделия, солености и копчености, полуфабрикаты, консервы, концентраты, яичная продукция, пищевые альбумин и желатин.

Аргумент 4: сочетание растительных добавок с различными видами мясного сырья. В настоящее время ассортимент мясных продуктов расширяется и обновляется благодаря включению в рецептуры функциональных добавок растительного происхождения. Главным и общим принципом процесса создания нового вида мясных изделий является достижение максимально возможного уровня полноценности и гарантированной безопасности продуктов.

Растительные добавки широко используются в мясной промышленности (Zinina et al., 2020) различного функционального назначения (Tavdidishvili et al., 2018; Abilmazhinova et al., 2020; Kabulov et al., 2020). В последнее время назрела явная тенденция к сочетанию растительных добавок с различными видами мясного сырья (Kassymov et al., 2020; Nesterenko et al., 2018). Растительные добавки являются источником витаминов, минералов, пищевых волокон и других биологически активных веществ (Kulushtayeva et al., 2020; Kulushtayeva et al., 2019; Varivoda et al., 2018). Благодаря этим соединениям растительные компоненты улучшают пищеварение, сердечно-сосудистую деятельность и эмоциональное состояние. Кроме того, они придают мясным продуктам специфический растительный аромат и запах, а также привлекательный внешний вид (Rebezov et al., 2011). Сочетание сырья растительного и животного происхождения в продукте обеспечивает сбалансированное содержание питательных веществ (Bilek & Turhan, 2009; Cocaro et al., 2020; Gavrilova et al., 2020; Chernopolskaya et al., 2019; Gavrilova et al., 2020). Потребители все больше беспокоятся о своем здоровье, и существует тенденция потреблять продукты питания, в том числе мясные продукты, с низким содержанием жира, соли и холестерина.

Жирным продуктам многие потребители отдают предпочтение нежирным. В сегменте мясной продукции высокую актуальность имеют продукты из мяса птицы, в том числе с добавлением растительных компонентов.

Продукты из нута являются источником растительного белка, пищевых волокон, витаминов и минералов (Tosh & Yada, 2010; Serdaroğlu et al., 2005). Исследования показывают, что мука из нута

является потенциальным источником высокого содержания белка для использования в мясных продуктах (Sanjeewa et al., 2010).

Исследование направлено на оптимизацию состава полуфабрикатов из мясного фарша из цыплят-бройлеров PFE с добавлением растительного сырья - нутовой муки. Соотношение компонентов в белково-жировой эмульсии взято с учетом исследований, проведенных другими авторами. Компоненты PFE с добавлением нутовой муки принимали в муке: растительное масло: соотношение воды 1: 2,2: 2,8 (Алексеев & Артамонова, 2007).

Изменение водоудерживающей способности мясного фарша (ВУС) с биологически активными добавками (БАД) является важным показателем в формировании структуры фарша.

Пасичный В. Божко Н.А. и др. (2018) предложили производство комбинированных мясных продуктов, содержащих, наряду с мясным сырьем, другие виды сырья животного и растительного происхождения. Обоснование преимуществ сочетания утиного мяса регионального происхождения с другими видами сырья целесообразно в мясосодержащих вареных копченых колбасах. Моделью для изучения целесообразности сочетания мяса утки регионального происхождения с другим сырьем стал рецепт вареной копченой колбасы, содержащей мясо мускусной утки, а также включающей свиное сердце, соленый свиной жир, соевые изоляты, белок свиной кожи, альбумин «Апроред». В модельных образцах фарша для вареных копченых колбас определены функциональные и технологические свойства по стандартным методикам. Также определена биологическая ценность готовой продукции. Анализ полученных результатов подтверждает, что сочетание мяса мускусной утки и белкового вторичного сырья улучшает влажность, водоудерживающую способность, эмульгируемость и стабильность эмульсии. Анализ разработанных микробиологических параметров колбас показал, что количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (МАФАМ) во всех исследованных образцах находилось в пределах нормы. Исследованием бактерий группы *E. coli* не выявлено этих микроорганизмов ни в одном из образцов. Доказано, что мясо утки можно сочетать с традиционными видами мясного и растительного сырья для повышения биологической эффективности мясосодержащих вареных копченых колбас. Установлено, что сочетание мяса мускусной утки с не мясными видами белоксодержащего сырья (протеин свиной

Таблица 1
Содержание веществ в мясе различных видов животных²

Продукт	Вода, %	Белки, %	Жиры, %	Минеральные вещества, %
Баранина 1-й категории	67,6	16,3	15,3	0,8
Буйволятина 2-й категории	66,8	19,0	13,2	1,0
Говядина 2-й категории	67,7	18,9	12,4	1,0
Конина 2-й категории	69,6	19,5	9,9	1,0
Оленина 2-й категории	71,0	19,5	8,5	1,0
Свинина (беконная) 1-й категории	54,8	16,4	27,8	1,0
Свинина (мясная) 2-й категории	51,6	14,6	33,0	0,8
Телятина 1-й категории	78,0	19,7	1,2	1,1
Верблюжати́на	70,7	18,9	9,4	1,0

кожи, соевый изолят) в составе мясосодержащей вареной копченой колбасы позволяет производить питательную пищу с высокими качественными характеристиками.

Питательная ценность мяса обусловлена входящими в его состав полноценными белками, содержащими незаменимые аминокислоты (валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин), и липидами, а также незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами (табл. 1). В питании человека мясо – один из основных источников фосфора; с мясом поступают в организм человека микроэлементы и витамины. Экстрактивные вещества мяса улучшают вкус пищи, возбуждают аппетит, усиливают секрецию пищеварительных желёз.

В зависимости от видовых особенностей, химический состав и свойства мяса продуктивных животных различаются. Свинина имеет более нежную консистенцию, повышенное содержание жировой ткани, специфический приятный аромат и вкус. Благодаря этому промышленное значение свинины определяется содержанием как мышечной, так и жировой ткани. Говядина представлена более грубыми мышечными волокнами, имеет яркий цвет, содержит меньше экстрактивных веществ, тугоплавкий жир; технологическое значение говядины заключается в наличии водорастворимых белков.

Разработка новых видов пищевых продуктов из мясного сырья и нетрадиционных добавок, име-

ющих повышенную пищевую ценность, является своевременной и актуальной задачей.

В ассортименте блюд из мяса, значительное место занимают изделия из мясного фарша и, в частности, котлеты, биточки, шницели и др.

Для приготовления котлетной массы используются в основном котлетное мясо, с содержанием жира и соединительной ткани не более 15%. В состав котлетной массы в качестве наполнителя вводится пшеничный хлеб, предварительно замоченный в молоке или воде, который способствует лучшему удержанию влаги при тепловой обработке полуфабриката, придает готовым изделиям сочность¹ (Соколов, 1965).

Однако традиционная рецептура приготовления полуфабрикатов из мороженого мяса не позволяет достигнуть хороших структурно-механических и органолептических показателей. Свойства котлетной массы зачастую бывают низкими, панировка неравномерно распределяется по поверхности полуфабриката, при тепловой обработке на поверхности изделий появляются трещины, внешний вид их ухудшается (Ратушный, 1989; Васюкова, 2016, 2019).

Кроме того, липиды мяса подвергнуты окислительным процессам. Непродолжительное хранение мясного сырья или кулинарных изделий из него приводит к снижению качественных показателей готовых продуктов. Поэтому возникает необходимость введения в рецептуру котлетной

¹ Голунова, Л. Е. (2003). Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. ПРОФИКС.

массы биологически активных добавок, позволяющих ингибировать окислительные процессы (Винникова, 1997; Vasukova et al., 2020b).

Наряду с основными компонентами рецептуры в состав котлетной массы входит молоко, которое способствует улучшению вкуса готовых изделий, но в производственных условиях чаще всего применяют воду, т.к. использование цельного молока крайне неудобно из-за необходимости создания специальных условий транспортировки, холодильного хранения. Кроме того, цельное молоко, являясь особо скоропортящимся продуктом, имеет ограниченные сроки хранения и реализации.

В пищевой промышленности при производстве колбас, сосисок и кулинарных изделий из фарша используется сухое цельное или сухое обезжиренное молоко, которое, по мнению многих исследователей, улучшает их вкусовые достоинства, не ухудшая при этом физико-химических и микробиологических показателей качества (Goldberg, 1994; Flak, 1987; Kabulov et al., 2020).

Наряду с сухим цельным и сухим обезжиренным молоком, в технологии производства изделий из мясного фарша широкое применение находят белковые продукты переработки сои. Соевая мука и текстурат соевого белка используются у нас в стране и за рубежом, и в технологии колбас, сосисок и т.п. Однако в предприятиях общественного питания в технологии приготовления рубленых блюд массового спроса продукты переработки сои до сих пор используются крайне ограниченно, особенно в сочетании с сухим молоком² (Goldberg, 1994; Flak, 1987).

В технологии фаршевых полуфабрикатов определенное место занимают мясорастительные рубленые. Так, А. О. Гаязова, М. Б. Ребезов, М. А. Попова, С. В. Лукиных (2014) разработали нетрадиционное сочетание пророщенных, свежих и сушеных овощей, зелени и зерновых культур с мясом птицы. Данная рецептура, содержащая в качестве мясного сырья мясо птицы, а из растительного сырья картофель свежий, с добавлением хлопьев из пророщенной ржи гидратированных, белково-жировой эмульсии из рисовой муки и растительного масла, лука репчатого свежего очищенного, молочной сыворотки концентрированной, соли поваренной, пряностей (в виде перца черного молотого, укропа высушенного, базилика высушенного), воды питьевой, позволяет полу-

чить сбалансированный по химическому составу рубленый мясорастительный полуфабрикат с высокой пищевой ценностью. Производство предлагаемых полуфабрикатов с содержанием белков животного и растительного происхождения позволит предложить потребителю продукт диетической направленности, рекомендуемый к употреблению людям с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта (Березин, 2014).

О масштабах проблемы получения высокобелковых продуктов говорит и тот факт, что для производства функциональных кулинарных изделий может использоваться широкий ассортимент мясного и овощного сырья. При этом сочетаемость компонентов в рецептуре не всегда удовлетворяет принципам сбалансированности.

Все перечисленные предпосылки указывают на необходимость проведения научных исследований, направленных на обоснование и разработку рецептур и технологий новых пищевых продуктов на основе сочетания сырья животного и растительного происхождения в одном кулинарном изделии с проведением исследований на основе принципов квалитметрии и пищевой комбинаторики.

В связи с этим научно-практическое обоснование и проектирование пищевых продуктов для функционального питания является актуальным.

Цель исследования - научное обоснование и разработка технологии функциональных изделий на основе сбалансированного сочетания натурального растительного и животного сырья и комплексной добавки.

Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- проанализировать современное состояние сырьевой базы и определить направления применения инновационного потенциала для создания технологий и продуктов пищевого назначения на основе комбинированного сырья животного и растительного происхождения;
- исследовать реологические характеристики, провести анализ химического состава отдельных компонентов, модельных рецептур и готовых кулинарных изделий;
- исследовать качество и оценить безопасность комбинированных мясорастительных продук-

² Голунова, Л. Е. (2003). Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. ПРОФИКС.

тов; разработать рекомендации по рациональному использованию модельных фаршей из различных видов животного и растительного сырья при их совместном использовании в одном кулинарном изделии;

- исследовать пищевую ценность, определить органолептические показатели мясорастительных продуктов для широкого потребительского спроса.

Методы исследования

В работе применяли общепринятые и специальные современные методы анализа сырья, полуфабрикатов и готовых изделий: органолептические, физико-химические, медико-биологические и микробиологические, в том числе инструментальные.

Методом подбора рецептурных компонентов и требованиям ГОСТ 32691-2014 был разработан новый ассортимент мясных фаршей с растительными добавками. При изготовлении модельных фаршей использованы следующие овощи: капуста белокочанная, тыква, лук репчатый, морковь, зелень петрушки. В качестве мясного сырья для медальонов функционального назначения предложено: говяжий и говяжье-бараний фарш. Для изготовления мясных рубленых изделий для школьного питания в соответствии с рецептурой использовали следующее сырьё и компоненты: филе грудки куриной, мясо куриное обваленное с кожей, мясо котлетное говяжье, свинина жилованная с массовой долей жировой ткани до 70%, мясо котлетное свиное, свинина полужирная, шпик свиной, яйца куриные пищевые, молоко сухое, мука пшеничная, крупа манная, крупа рисовая, мука овсяная сортовая, сухари панировочные, хлеб пшеничный из муки не ниже первого сорта, лук репчатый свежий, морковь столовая свежая, капуста цветная быстрозамороженная, капуста белокочанная свежая, кабачки свежие, зелень петрушки, укропа, соль поваренная пищевая йодированная, перец черный молотый, CO_2 -экстракты петрушки, укропа, перца душистого.

Математическое моделирование, статистическая обработка результатов исследований проводились на ПК с помощью пакетов прикладных программ Mathematica, MS Excell 2007.

Результаты исследований и обсуждение

Разработка функциональных мясорастительных блюд и кулинарных изделий осуществлялась на

основе свежемороженого и охлажденного мясного сырья в сочетании с растительными компонентами: морковью, тыквой и белокочанной капустой. Тепловую обработку осуществляли в пароконвектомате при 180°C на режиме «пар». При разработке технологии медальонов в качестве контрольного образца в исследованиях были взяты котлеты, приготовленные по рецептуре № 658 Сборника рецептов блюд и кулинарных изделий (1996) с заменой молока цельного натурального на цельное сухое. Для придания стабильной консистенции, сочности фаршевым изделиям, а также повышения пищевой ценности в состав модельного фарша вводили водоросли (фукуса и ламинарии), содержащие альгинат натрия, йод, кобальт, железо, литий, витамины группы В. В результате поисковых исследований были определены оптимальные количества белковых продуктов фукуса и ламинарии, возможность замены части мясного сырья. Сухое цельное молоко вводилось вместо цельного натурального в соответствии с нормами взаимозаменяемости.

Из приведенных рецептур видно, что масса полуфабриката в образцах медальонов «Пехотинские» с обоими наполнителями несколько ниже, чем в традиционных изделиях, что, однако не снижает выхода готовых изделий.

Приготовление котлетной массы проводилось по существующей технологической схеме: котлетное мясо измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 5 мм, соединяли с наполнителями и повторно измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3 мм. В полученную массу вводили соль, перец и тщательно вымешивали в фаршемешалке в течение 5 минут. Технология приготовления медальонов предусматривает использованием белковых продуктов молока, яиц, зародышей пшеницы и водорослей (ламинария и фукус), а также пластифицирующую добавку - сливочное масло, шпик.

При использовании сухого молока взамен цельного, зародышей пшеницы и водорослей их подвергали набуханию в воде при температуре +40°C в количестве, соответственно рецептуре, затем замачивали хлеб.

Белковые добавки, необходимые по рецептуре, вводили в котлетную массу, равномерно распределяя по поверхности, тщательно перемешивали и медальоны формовали по 2 штуки на порцию, затем панировали в сухарях и подвергали тепловой обработке (жарке). В ходе производственных испытаний определена возможность использования котлетоформовочной машины МФК-2240 для фор-

мования медальонов, приготовленных по разработанным рецептурам.

Установлено, структура фарша медальонов «Пехотинских» и «Богатырских», зависит от компонентов, входящих в его состав (контроль по Сборнику рецептов³). Исследования, подтверждающие истинности данного утверждения, проведены нами на примере мясных натуральных рубленых масс. В рецептуры данных фаршевых систем были включены овощные наполнители: морковь, лук, ламинария или фукус, укроп и зелень петрушки, жиродержащие продукты (сливочное масло, шпик). Это привело к изменению консистенции готовых изделий. Разработанные натуральные рубленые изделия: медальоны «Пехотинские» и «Богатырские» имели пластичную, сочную консистенцией, с нежной и слегка упругой структурой⁴ (Vasyukova et al., 2020^a; Vasukova et al., 2020^b; Васюкова et al., 2016).

Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной массы с биологически активными добавками показаны на рисунок 1.

Сравнительный анализ результатов исследования показывает, что медальоны «Богатырские» наибо-

лее близки к традиционной технологии по показателям pH-среды, ВУС и влажности. Полученные графики имеют полиномиальную зависимость при величине достоверности аппроксимации $R^2=1$.

Введение водорослей позволило обогатить медальоны микроэлементами (йод, кобальт, железо, литий), водорастворимыми витаминами группы В. из всех микроэлементов наибольшую концентрацию имеет I_2 , содержание которого в котлетах 72-75 мкг при концентрации 3% в зависимости от вида водоросли (фукус или ламинария), что составляет 50% от суточной нормы потребления данного микроэлемента.

Для статуса функциональных изделий известно, что суточное минимальное количество, имеющее требуемую концентрацию йода должно быть не менее 15 % от необходимого потребления 0,6 г в сутки.

Таким образом, установлена концентрация йодсодержащей добавки - 3 г в 100 г продукта (порции). Полученные образцы мясорастительных изделий с водорослями и CO_2 -экстрактами пряно-ароматического сырья относятся к функциональным.

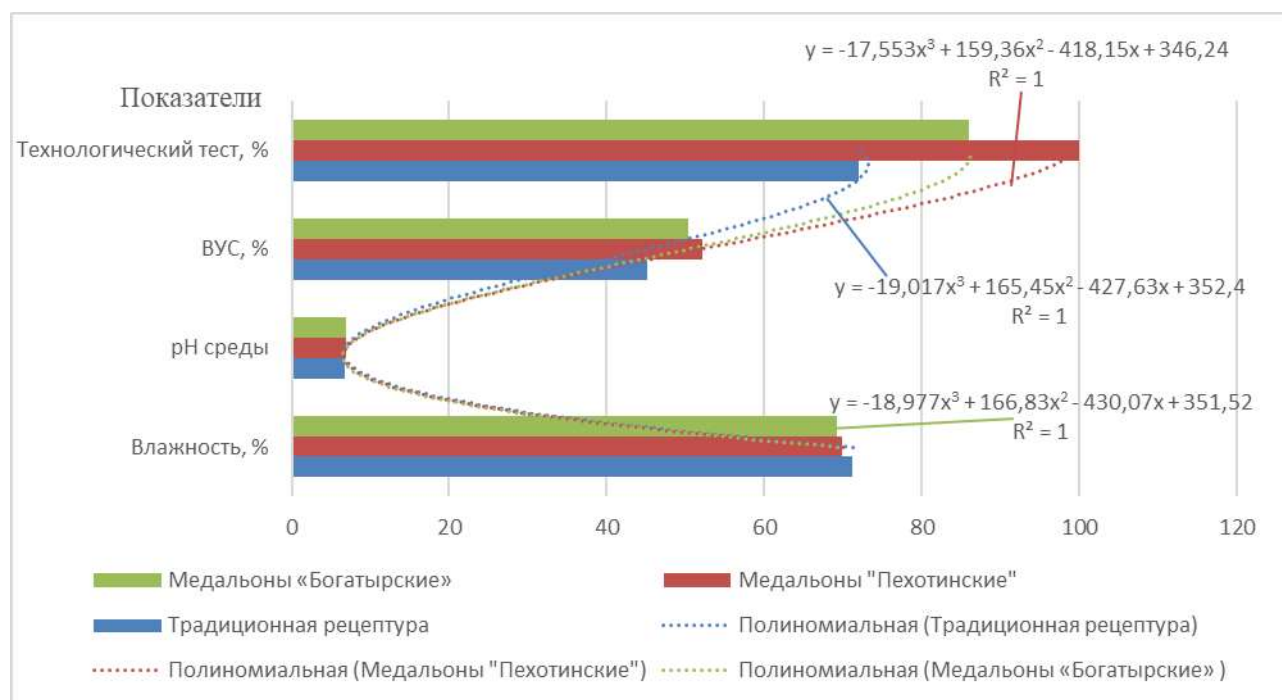


Рисунок 1

Структурно-механические показатели качества рубленой котлетной массы с биологически активными добавками

³ Марчук, Ф. Л. (1996). Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Хлебпродинформ.

⁴ Васюкова, А.Т., Пучкова, В.Ф., & Шарова, Т.Н. (2014). Основы рационального питания. Универсум.

Таблица 2

Пищевая ценность мясорастительных изделий с растительными CO₂-экстрактами

Наименование образцов	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ЭЦ, ккал	NaCl, г	Кислотность, %
Бифштекс «Детский»	18,1±1,4	8,09±1,21	4,6	160,3	0,8±0,1	1,4±0,3
Шницель «Тотоша»	16,0±2,4	13,0±1,95	0,6	181	0,8±0,1	1,4±0,3
Ромштекс «Школьный»	16,0±2,4	12,5±1,8	0,6	180	0,8±0,1	1,8±0,3
Крокеты с кабачком	12,57±1,88	9,5±1,4	8,6	170	0,8±0,1	1,8±0,3
Котлеты «Солнечногорские»	17,13±2,56	10,08±1,51	10,2	200	0,8±0,1	1,4±0,3
Палочки с овощами	11,75±1,75	10,1±1,5	8,5	172	0,8±0,1	1,4±0,3
Голубцы ленивые «Школьные»	12,0±1,8	11,7±1,76	6,0	179,7	0,8±0,1	2,0±0,3
Котлеты куриные	13,4±2,0	10,0±1,5	8,5	178	0,8±0,1	1,6±0,3
Фрикадельки «Школьные»	13,8±1,4	13,8±2	-	185	0,8±0,1	1,6±0,3

Следующую серию опытов проводили для получения мясорастительных продуктов детского питания. Используемое сырье и компоненты получали по сопровождающейся документации, подтверждающей их безопасность в соответствии с требованиями технических регламентов таможенного союза: ТР № 021/011 «О безопасности пищевой продукции», ТР № 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР № 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Технологический процесс производства полуфабрикатов рубленых из мяса птицы и котлетного говяжьего и свиного мяса состоял из следующих этапов: верификация, контроль и приемка сырья и материалов; подготовка, разделка, обвалка, жиловка, измельчение мясного сырья; подготовка дополнительного сырья (хлеба, круп, муки, яиц, сухого молока, сухарей, овощей, зелени); составление фарша; формование; панирование; замораживание; упаковка и маркировка; контроль качества; хранение и реализация.

Для улучшения вкусовых параметров в рецептуры модельных фаршей вводили CO₂-экстракты петрушки, укропа, душистого перца. В настоящее время экстракты, в том числе CO₂-экстракты, широко применяются в производстве консервов. Растительные компоненты отличаются экологически чистым составом. Помимо ярко выраженного аромата, вкуса, натуральные добавки обладают

массой полезных свойств, их применение положительно сказывается на общем здоровье человека. В составе экстрактов имеются: жирные кислоты, каротиноиды, терпеноиды, токоферолы, флавоноиды, прочие компоненты (Иваницкий, 2016; Бойцова, 2017а; Бойцова, 2017б). Кроме того, данные экстракты будут положительно влиять на повышение антиоксидантных свойств продуктов.

Введение растительных компонентов в модельные фарши в качестве дополнительного сырья в количестве 15-25% позволило корректировать пищевую ценность мясорастительных продуктов. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Анализ данных табл. 2 показывает, что максимальное содержание белков у бифштекса «Детский» и котлет «Солнечногорские», которые на 11,6-35% превосходят остальные образцы мясорастительных продуктов. Шницель «Тотоша» больше всех содержит жира, что на 31,5% от бифштекса «Детский», и на 26,9% от крокета с кабачками. Максимальная концентрация углеводов у котлет «Солнечногорских», хотя все образцы, кроме фрикаделек, имеют в рецептуре овощи, но содержание углеводов в них мало, так как овощи сильно обводнены.

Введение овощей в рецептуры мясных модельных фаршей отразилось и на калорийности всех образцов, которые с контролем (бифштекс натуральный рубленый – 305,5 ккал) имели энергетическую

ценность на 34-47,5% меньше, что и явилось основой для их рекомендации для детского питания.

На основании проведенных исследований из модельных мясных и куриных фаршей с добавлением дополнительного сырья разработан ассортимент мясных рубленых изделий для школьного питания: бифштекс «Детский», шницель «Тотоша», ромштекс «Школьный», крокеты с кабачком, котлеты «Солнечногорские», палочки с овощами в панировке, голубцы ленивые «Школьные», котлеты куриные в панировке, фрикадельки «Школьные».

Выводы

Таким образом, в результате исследований установлено, что изделия из котлетной массы имеют рН-среды смещенный в щелочную сторону. Влагоудерживающая способность медальонов выше, чем у натуральных рубленых фаршей и изделий, приготовленных по традиционной рецептуре, за счет введения в рецептуру хлеба и водорослей, имеющих не только пористую, но и гелеобразную структуры. Получено, концентрация йодсодержащей добавки - 3 г в 100 г продукта, что соответствует 72-75 мкг I₂ в разработанных продуктах. Образцы мясорастительных изделий с водорослями и CO₂-экстрактами пряно-ароматического сырья относятся к функциональным.

Для детского питания разработаны полуфабрикаты с добавлением растительных компонентов в модельные фарши в качестве дополнительного сырья в количестве 15-25%. Это позволило обогатить мясопродукты витаминами и отдельными микроэлементами и вместе с тем, снизить калорийность на 34-47,5%. Данные изделия в количестве 9 наименований можно рекомендовать к использованию в питании школьников как низкокалорийные, диетические.

Литература

- Березин, Н. Т. (2014). *Пищевое использование рыбы и морепродуктов*. Пищевая промышленность.
- Бойцова, Т. М. (2017а). *Технология пищевых рыбных фаршей*. Дальрыбвуз.
- Бойцова, Т. М. (2017б). Технологическая характеристика рыбных фаршей, полученных методом дезинтеграции мышечной ткани. *Известия ТИНРО*, 114, 9-13.
- Ярочкин, А. П., Бойцова, Т. М., Михалева, В. Ф., & Коростелев, Ю. С. (1986). Пищевой рыбный фарш из мелких рыб. *Рыбное хозяйство*, (5), 64-66.
- Васюкова, А. Т., Васюков, М. В., & Мушин, П. А. (2016). Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками. *Агропромышленные технологии Центральной России*, 2(2), 15-20.
- Гаязова, А. О., Ребезов, М. Б., Попова, М. А., & Лукиных, С. В. (2014). Оценка качества и безопасности разработанного мясорастительного рубленого полуфабриката. *Молодой учёный*, 10(69), 133-136.
- Донченко, И. В., & Надыкта, В. Д. (2006). *Продукты питания в отечественной и зарубежной истории*. ДеЛи принт.
- Донченко, Л. В., & В. Д. Надыкта, В. Д. (2006). *Продукты питания в отечественной и зарубежной истории*. ДеЛи принт.
- Иваницкий, А. А., Большаков, О. В., Макеева, И. А., & Тутельян, В. А. (2009). Использование БАД в пищевых продуктах. *Пищевая промышленность*, (9), 25.
- Иваницкий, Г. Р. (2016). *Биофизические и биохимические методы исследования мышечных белков*. Наука.
- Лисицын, А. Б., Липатов, Н. Н., Кудряшов, Л. С., Алексахина, В. А., Чернуха, И. М. (2008). Теория и практика переработки мяса. ВНИИМП.
- Пасичный В. Божко Н.А. и др. (2018) Пищевая наука и техника, Том 12 Выпуск 4. – С. 102-108.
- Ратушный, А. С. (1989). Развитие научных основ технологии централизованного производства продуктов общественного питания из мясопродуктов (Докторская диссертация, Московский институт народного хозяйства им. Г. В. Плеханова). Москва, Россия.
- Соколов, А. А. (1965). *Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов*. Пищевая промышленность.
- Abbas M., Saeed F., & Suleria, H. A. R. (2018). Marine bioactive compounds: innovative trends in food and medicine. In Megh R. Goyal, Durgesh Nandini Chauhan (Eds.) *Plant - and Marine-Based Phytochemicals for Human Health*. Apple Academic Press.
- Abilmazhinova, B., Rebezov, M., Fedoseeva, N., Belookov, A., Belookova, O., Mironova, I., Nigmatyanov, A., & Gizatova, N. (2020). Study chemical and vitamin composition of horsemeat cutlets with addition of pumpkin *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(8), 7614-21. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I8/PR280773>
- Awapara, J., Landua, A. J., Fuerst, R., & Seale, B. (1950). Free gamma-aminobutyric acid in brain. *The Journal of Biological Chemistry*, 187(1), 35-39.
- Bilek, A. E., & Turhan, S. (2009). Enhancement of the nutritional status of beef patties by adding flaxseed flour. *Meat Science*, 82, 472-477.

- Chernopolskaya, N., Gavrilova, N., Rebezov, M., Harlap, S., Nigmatyanov, A., Peshcherov, G., Bychkova, T., Vlasova, K., & Karapetyan, I. (2019). Biotechnology of specialized fermented product for elderly nutrition. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 11(1), 545–550. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B3158.078219>
- Cócaro, E. S., Laurindo, L. F., Alcantara, M., Martins, I. B. A., Junior, A. A. B. & Deliza, R. (2020). The addition of golden flaxseed flour (*Linum usitatissimum* L.) in chicken burger: effects on technological, sensory, and nutritional aspects *Food Science and Technology International*, 2, 105–112.
- Del Rio De Reys, M. T. E., Constantinides, S. M., Sgarbieri, V. C., & El-Dash, A. A. (1980). Chicken blood plasma proteins: Physical, nutritional and functional properties. *Journal of Food Science*, 45, 17–20.
- Dexter, J. E., & Matson, R. R. (1979). Change in spaghetti protein solubility during cooking. *Cereal Chemistry*, 56, 394–397.
- Dhakal, R., Bajpai, V. K., & Baek, K. H. (2012). Production of gaba (gamma - Aminobutyric acid) by microorganisms: A review. *Brazilian Journal of Microbiology*, 43(4), 1230–1241. <https://doi.org/10.1590/s1517-83822012000400001>
- Duxbury, D. D. (1988). Powdered beef plasma replaces eggs in cakes. *Food Processing (USA)*, 49, 73–74.
- Erbe, T., & Brückner, H. (1998). Chiral amino acid analysis of vinegars using gas chromatography – Selected ion monitoring mass spectrometry. *European Food Research and Technology*, 207(5), 400–409. <https://doi.org/10.1007/s002170050352>
- Flak E. (1987). Modern food production. *Food Science and Technology Today*, 4, 240 – 243.
- Frentz, J. C., & Perron, P. (1971). Blood and its uses in cooked meat products. *Euroviande*, 12, 71–78.
- Gavrilova, N., Chernopolskaya, N., Rebezov, M., Shchetinina, E., Dogareva, N., Likhodeevskaya, O., Knysh, I., & Sanova, Z. (2020). Specialized sports nutrition foods: review *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12(2), 998–1003.
- Gavrilova, N., Chernopolskaya, N., Rebezov, M., Shchetinina, E., Suyazova, I., Safronov, S., Ivanova, V., & Sultanova, E. (2020). Development of specialized food products for nutrition of sportsmen. *Journal of Critical Reviews*, 7(4), 233–236. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.04.43>
- Goldberg, I. (1994). Functional foods: designer foods, pharmafoods, and nutraceuticals. An Aspen Publication, Chapman and Hall.
- Hajfathalian, M., Ghelichi, S., García-Moreno, P. J., Moltke Sørensen, A. D., & Jacobsen, C. (2018). Peptides: Production, bioactivity, functionality, and applications. *Critical reviews in food science and nutrition*, 58(18), 3097–3129. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1352564>
- Hayes, M., & Bleakley, S. (2018). Peptides from plants and their applications. In S. Koutsopoulos (Ed.), *Peptide Applications in Biomedicine, Biotechnology and Bioengineering* (pp. 603–622).
- Johnson, L. A., Havel, E. F., & Hosene, R. C. (1979). Bovine plasma as a replacement for egg in cakes. *Cereal Chemistry*, 56, 339–342.
- Kabulov, B., Kassymov, S., Moldabayeva, Zh., Rebezov, M., Zinina, O., Chernyshenko, Yu., Arduvanova, F., Peshcherov, G., Makarov, S., & Vasyukova, A. (2020). Developing the formulation and method of production of meat frankfurters with protein supplement from meat by-products *EurAsian Journal of BioSciences*, 14(1), 213–218. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.02.30>
- Kassymov, S., Rebezov, M., Ikonnikova, A., Fedin, I., Rodionov, I., Rukhadze, S., & Bokuchava, O. (2020). Using of pumpkin and carrot powder in production of meat cutlets: effect on chemical and sensory properties. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(4), 166–370. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I4/PR201274>
- Khan, M. N., Rooney, L. W., & Dill, C. W. (1979). Baking properties of plasma protein isolate. *Journal of Food Science*, 44, 274–276.
- Kulushtayeva, B., Rebezov, M., Igenbayev, A., Kichko, Yu., Burakovskaya, N., Kulakov, V., & Khayrullin, M. (2019). Gluten-free diet: positive and negative effect on human health Indian. *Journal of Public Health Research & Development*, 10(7), 906–909.
- Kulushtayeva, B., Okuskhanova, E., Rebezov, M., Burakovskaya, N., Kenijz, N., Fedoseeva, N., Artemeva, I., Saranova, O., & Pershina, O. (2020). Bread with sesame seeds for gerodietetic nutrition. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(7), 1661–1665. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I7/PR270149>
- Lin, S.-Y., Chen, Y.-K., Hui-Tzu, Y., Barseghyan, G. S., Asatiani, M. D., Wasser, S. P., & Mau, J.-L. (2013). Comparative study of contents of several bioactive components in fruiting bodies and mycelia of culinary-medicinal mushrooms. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 15(3), 315–323.
- Lee, C. C., Johnson, L. A., Love, J. A., & Johnson, S. (1991). Effect of processing and usage level on the performance of bovine plasma as an egg white substitute in cakes. *Cereal Chemistry*, 68, 100–104.
- Minuk, G. Y. (1992). GABA and the Liver: The First 40 Years. In S. L. Erdö (Ed.) *GABA Outside the CNS*.
- Mohanty, D. P., Mohapatra, S., Misra, S., & Sahu, P. S. (2016). Milk derived bioactive peptides and their impact on human health - A review. *Saudi journal*

- of biological sciences, 23(5), 577–583. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.06.005>
- Nesterenko, A., Koshchaev, A., Kenijz, N., Akopyan, K., Rebezov, M., & Okuskhanova, E. (2018). Biomodification of meat for improving functional-technological properties of minced meat *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 9(6), 95–105, WOS:000449630700013.
- Olson, F. C. (1970). Nutritional aspects of offal proteins. In *Proceedings of the Meat Industry Research Conference*, 26–27 March, (pp. 23–27).
- Rebezov, M., Naumova, N., Lukin, A., Alkhamova, G., & Khayrullin, M. (2011). Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). *Voprosy Pitaniia*, 80(6), 23–26.
- Ramos-Ruiz, R., Poirot, E., & Flores-Mosquera, M. (2018). GABA, a non-protein amino acid ubiquitous in food matrices. *Cogent Food & Agriculture*, 4, 1534323. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1534323>
- Roberts, E., & Frankel, S. (1950). gamma-Aminobutyric acid in brain: Its formation from glutamic acid. *Journal of Biological Chemistry*, 187(1), 55–63.
- Salas, C. E., Badillo-Corona, J. A., Ramírez-Sotelo, G., & Oliver-Salvador, C. (2015). Biologically active and antimicrobial peptides from plants. *BioMed research international*, 2015, 102129. <https://doi.org/10.1155/2015/102129>
- Sánchez, A., & Vázquez, A. (2017). Bioactive peptides: A review, *Food Quality and Safety*, 1(1), 29–46, <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyx006>
- Sanjeeva, W. G. T., Wanasundara, J. P. D., Pietrasik, Z., & Shand, P. J. (2010). Characterization of chickpea (*Cicer arietinum* L.) flours and application in low-fat pork bologna as a model system. *Food Research International*, 43 2617–2626.
- Seher, Y., Filiz, O., & Melike, B. (2013). Gamma-amino butyric acid, glutamate dehydrogenase and glutamate decarboxylase levels in phylogenetically divergent plants. *Plant Systematics and Evolution*, 299(2), 403–412. <https://doi.org/10.1007/s00606-012-0730-5>
- Serdaroğlu, M., Yıldız-Turp, G., & Abrodmov, K. (2005). Quality of low-fat meatballs containing legume flours as extenders. *Meat Science*, 70, 99–105.
- Steward, F. C., Thompson, J. F., & Dent, C. E. (1949). Gamma-Aminobutyric acid. A constituent of the potato tuber? *Science*, 110, 439–440.
- Tanaka, C. (1985). gamma-Aminobutyric acid in peripheral tissues. *Life Sciences*, 37(24), 2221–2235.
- Tavdidishvili, D., Khutsidze, T., Tsagareishvili, D., & Mamrikishvili-Okreshidze, L. (2018). Studying the impact of non-traditional supplements on the quality of the minced rabbit meat products *Potravinarstvo Slovak. Journal of Food Science*, 1, 806–814.
- Toldrá, F., Reig, M., Aristoy, M. C., & Mora, L. (2018). Generation of bioactive peptides during food processing. *Food chemistry*, 267, 395–404. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.119>
- Tosh, S. M., & Yada, S. (2010). Dietary fibres in pulse seeds and fractions: characterization, functional attributes, and applications. *Food Research International*, 43, 2450–2460.
- Udenfriend, S. (1950). Identification of gamma-aminobutyric acid in brain by the isotope derivative method. *Journal of Biological Chemistry*, 187(1), 65–69.
- Varivoda, A., Kenijz, N., Rebezov, M., & Okuskhanova, E. (2018). Development of dietary food with the use of soy protein. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 9(4), 1005–1013, WOS: 000438848100137.
- Vasukova, A. T., Adzhian, E. A., Strocovaand, A. S., & Moshkin, A. V. (2020^a). Influence of food additives for quality indicator of yeast dough IOP Conference Series: Earth and Environmental science, 677. 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032021>
- Vasyukova, A. T., Alekseev, A. E., Moshkin, A. V., Bondarenko, Yu. V., Utyuzh, A. S., & Kulik A. A. (2020b). Relations of strength of emulsions with content oil in Aqueous Solutions of Corn Flour and Dry Milk, *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12(4), 1797–1804. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.04.256>
- Yousif, A. M., Cranstonb, P., Deeth, H.C. (2003). Incorporation of bovine dry blood plasma into biscuit flour for the production of pasta. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 36, 295–302.
- Zinina, O. V., Gavrilova, K. S., Vaiscrobova, E. S., Khayrullin, M. F., Bychkova, T. S., & Tsoi, L. A. (2020). Optimization of the composition of minced meat semi-finished products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 613, 012166. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012166>

Development of Products Based on a Combination of Animal and Plant Proteins

Anna T. Vasyukova¹, Rostislav A. Edvars¹, Stanislav N. Shagarov²

¹ *Moscow State University of Food Production*

² *K. G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management*

Correspondence concerning this article should be addressed to Anna T. Vasyukova, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation. e-mail: vasyukova-at@yandex.ru

The article provides information on the possibility of combining products of animal and plant origin in one functional system. The design of model minced meat is based on a balanced complex of basic nutrients and ballast substances, vitamins, and has high nutritional and taste properties. The formation of the structure consists in increasing the strength of mixed protein gels, increasing the fat and water retention capacity of minced meat together with biologically active additives (wheat germ, Mobi-Lux universal additive, kelp and fucus), which create specific characteristics, flavor notes based on biopolymers of the food matrix. The types of dietary supplements and their dosages have been determined. The functional properties of the cutlet mass have been adjusted.

Key words: structure, food systems, combined minced meat, food and energy value, ballast substances

References

- Berezin, N. T. (2014). *Pishchevoe ispol'zovanie ryby i moreproduktov* (Nutritional use of fish and sea-food). Food industry.
- Boitsova, T. M. (2017a). *Tekhnologiya pishchevyh rybnyh farshej* (Technology of food minced fish). Dalrybvuz.
- Boitsova, T. M. (2017b). Technological characteristics of minced fish obtained by the method of disintegration of muscle tissue. *Izvestiya TINRO*, 114, 9-13.
- Yarochkin, A. P., Boitsova, T. M., Mikhaleva, V. F., & Korostev, Yu. S. (1986). Food minced fish from small fish. *Rybnoe hozyajstvo* (Fisheries), (5), 64-66.
- Vasyukova, A. T., Vasyukov, M. V., & Mushin, P. A. (2016). Structural and mechanical indicators of the quality of chopped and cutlet meat mass with biologically active additives. *Agropromyshlennye tekhnologii Central'noj Rossii* (Agro-industrial technologies of Central Russia), 2(2), 15-20.
- Gayazova, A. O., Rebezov, M. B., Popova, M. A., & Lukinykh, S. V. (2014). Evaluation of the quality and safety of the developed meat and vegetable chopped semi-finished product. *Molodoy uchyonyi* (Young Scientist), 10(69), 133-136.
- Donchenko, JI. V., & Nadykta, V. D. (2006). *Produkty pitaniya v otechestvennoj i zarubezhnoj istorii* (Food in domestic and foreign history). Deli print.
- Ivanitsky, A. A., Bolshakov, O. V., Makeeva, I. A., & Tutelyan, V. A. (2009). The use of dietary supplements in food products. *Pishchevaya promyshlennost'* (Food industry), (9), 25.
- Ivanitsky, G. R. (2016). *Biofizicheskie i biohimicheskie metody issledovaniya myshechnykh belkov* (Biophysical and biochemical methods for the study of muscle proteins). Nauka.
- Lisitsyn, A. B., Lipatov, N. N., Kudryashov, L. S., Aleksakhina, V. A., Chernukha, I. M. (2008). *Teoriya i praktika pererabotki myasa* (Theory and practice of meat processing). VNIIMP.
- Pasichny V. Bozhko N.A. et al. (2018) Food Science and Technology, Volume 12 Issue 4. - P. 102-108.
- Ratushny, A. S. (1989). Razvitie nauchnykh osnov tekhnologii centralizovannogo proizvodstva produktov obshchestvennogo pitaniya iz myasoproduktov (Development of the scientific foundations of the technology of centralized production of public catering products from meat products) (Doctoral dissertation, Moscow Institute of National Economy named after G. V. Plekhanov). Moscow, Russia.
- Sokolov, A. A. (1965). *Fiziko-himicheskie i biohimicheskie osnovy tekhnologii myasoproduktov* (Physical-chemical and biochemical bases of meat products technology). Food industry.
- Abbas M., Saeed F., & Suleria, H. A. R. (2018). Marine bioactive compounds: innovative trends in food and medicine. In Megh R. Goyal, Durgesh Nandini Chauhan (Eds.) *Plant - and Marine-Based*

- Phytochemicals for Human Health*. Apple Academic Press.
- Abilmazhinova, B., Rebezov, M., Fedoseeva, N., Belookov, A., Belookova, O., Mironova, I., Nigmatyanov, A., & Gizatova, N. (2020). Study chemical and vitamin composition of horsemeat cutlets with addition of pumpkin *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(8), 7614–21. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I8/PR280773>
- Awapara, J., Landua, A. J., Fuerst, R., & Seale, B. (1950). Free gamma-aminobutyric acid in brain. *The Journal of Biological Chemistry*, 187(1), 35–39.
- Bilek, A. E., & Turhan, S. (2009). Enhancement of the nutritional status of beef patties by adding flaxseed flour. *Meat Science*, 82, 472–477.
- Chernopolskaya, N., Gavrilova, N., Rebezov, M., Harlap, S., Nigmatyanov, A., Peshcherov, G., Bychkova, T., Vlasova, K., & Karapetyan, I. (2019). Biotechnology of specialized fermented product for elderly nutrition. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 11(1), 545–550. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B3158.078219>
- Cócaro, E. S., Laurindo, L. F., Alcantara, M., Martins, I. B. A., Junior, A. A. B. & Deliza, R. (2020). The addition of golden flaxseed flour (*Linum usitatissimum* L.) in chicken burger: effects on technological, sensory, and nutritional aspects *Food Science and Technology International*, 2, 105–112.
- Del Rio De Reys, M. T. E., Constantinides, S. M., Sgarbieri, V. C., & El-Dash, A. A. (1980). Chicken blood plasma proteins: Physical, nutritional and functional properties. *Journal of Food Science*, 45, 17–20.
- Dexter, J. E., & Matson, R. R. (1979). Change in spaghetti protein solubility during cooking. *Cereal Chemistry*, 56, 394–397.
- Dhokal, R., Bajpai, V. K., & Baek, K. H. (2012). Production of gaba (gamma - Aminobutyric acid) by microorganisms: A review. *Brazilian Journal of Microbiology*, 43(4), 1230–1241. <https://doi.org/10.1590/s1517-83822012000400001>
- Duxbury, D. D. (1988). Powdered beef plasma replaces eggs in cakes. *Food Processing (USA)*, 49, 73–74.
- Erbe, T., & Brückner, H. (1998). Chiral amino acid analysis of vinegars using gas chromatography – Selected ion monitoring mass spectrometry. *European Food Research and Technology*, 207(5), 400–409. <https://doi.org/10.1007/s002170050352>
- Flak E. (1987). Modern food production. *Food Science and Technology Today*, 4, 240 – 243.
- Frentz, J. C., & Perron, P. (1971). Blood and its uses in cooked meat products. *Euroviande*, 12, 71–78.
- Gavrilova, N., Chernopolskaya, N., Rebezov, M., Shchetinina, E., Dogareva, N., Likhodeevskaya, O., Knysh, I., & Sanova, Z. (2020). Specialized sports nutrition foods: review *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12(2), 998–1003.
- Gavrilova, N., Chernopolskaya, N., Rebezov, M., Shchetinina, E., Suyazova, I., Safronov, S., Ivanova, V., & Sultanova, E. (2020). Development of specialized food products for nutrition of sportsmen. *Journal of Critical Reviews*, 7(4), 233–236. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.04.43>
- Goldberg, I. (1994). Functional foods: designer foods, pharmafoods, and nutraceuticals. An Aspen Publication, Chapman and Hall.
- Hajfathalian, M., Ghelichi, S., García-Moreno, P. J., Moltke Sørensen, A. D., & Jacobsen, C. (2018). Peptides: Production, bioactivity, functionality, and applications. *Critical reviews in food science and nutrition*, 58(18), 3097–3129. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1352564>
- Hayes, M., & Bleakley, S. (2018). Peptides from plants and their applications. In S. Koutsopoulos (Ed.), *Peptide Applications in Biomedicine, Biotechnology and Bioengineering* (pp. 603–622).
- Johnson, L. A., Havel, E. F., & Hoseney, R. C. (1979). Bovine plasma as a replacement for egg in cakes. *Cereal Chemistry*, 56, 339–342.
- Kabulov, B., Kassymov, S., Moldabayeva, Zh., Rebezov, M., Zinina, O., Chernyshenko, Yu., Arduvanova, F., Peshcherov, G., Makarov, S., & Vasyukova, A. (2020). Developing the formulation and method of production of meat frankfurters with protein supplement from meat by-products *EurAsian Journal of BioSciences*, 14(1), 213–218. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.02.30>
- Kassymov, S., Rebezov, M., Ikonnikova, A., Fedin, I., Rodionov, I., Rukhadze, S., & Bokuchava, O. (2020). Using of pumpkin and carrot powder in production of meat cutlets: effect on chemical and sensory properties. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(4), 166–370. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I4/PR201274>
- Khan, M. N., Rooney, L. W., & Dill, C. W. (1979). Baking properties of plasma protein isolate. *Journal of Food Science*, 44, 274–276.
- Kulushtayeva, B., Rebezov, M., Igenbayev, A., Kichko, Yu., Burakovskaya, N., Kulakov, V., & Khayrullin, M. (2019). Gluten-free diet: positive and negative effect on human health Indian. *Journal of Public Health Research & Development*, 10(7), 906–909.
- Kulushtayeva, B., Okuskhanova, E., Rebezov, M., Burakovskaya, N., Kenijz, N., Fedoseeva, N., Artemeva, I., Saranova, O., & Pershina, O. (2020). Bread with sesame seeds for gerodietetic nutrition. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(7), 1661–1665. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24I7/PR270149>
- Lin, S.-Y., Chen, Y.-K., Hui-Tzu, Y., Barseghyan, G. S., Asatiani, M. D., Wasser, S. P., & Mau, J.-L. (2013). Comparative study of contents of several bioactive components in fruiting bodies and mycelia of cu-

- linary-medicinal mushrooms. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 15(3), 315–323.
- Lee, C. C., Johnson, L. A., Love, J. A., & Johnson, S. (1991). Effect of processing and usage level on the performance of bovine plasma as an egg white substitute in cakes. *Cereal Chemistry*, 68, 100–104.
- Minuk, G. Y. (1992). GABA and the Liver: The First 40 Years. In S. L. Erdö (Ed.) *GABA Outside the CNS*.
- Mohanty, D. P., Mohapatra, S., Misra, S., & Sahu, P. S. (2016). Milk derived bioactive peptides and their impact on human health - A review. *Saudi journal of biological sciences*, 23(5), 577–583. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.06.005>
- Nesterenko, A., Koshchayev, A., Kenijz, N., Akopyan, K., Rebezov, M., & Okuskhanova, E. (2018). Biomodification of meat for improving functional-technological properties of minced meat *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 9(6), 95–105, WOS:000449630700013.
- Olson, F. C. (1970). Nutritional aspects of offal proteins. In *Proceedings of the Meat Industry Research Conference*, 26–27 March, (pp. 23–27).
- Rebezov, M., Naumova, N., Lukin, A., Alkhamova, G., & Khayrullin, M. (2011). Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk). *Voprosy Pitaniia*, 80(6), 23–26.
- Ramos-Ruiz, R., Poirot, E., & Flores-Mosquera, M. (2018). GABA, a non-protein amino acid ubiquitous in food matrices. *Cogent Food & Agriculture*, 4, 1534323. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1534323>
- Roberts, E., & Frankel, S. (1950). gamma-Aminobutyric acid in brain: Its formation from glutamic acid. *Journal of Biological Chemistry*, 187(1), 55–63.
- Salas, C. E., Badillo-Corona, J. A., Ramírez-Sotelo, G., & Oliver-Salvador, C. (2015). Biologically active and antimicrobial peptides from plants. *BioMed research international*, 2015, 102129. <https://doi.org/10.1155/2015/102129>
- Sánchez, A., & Vázquez, A. (2017). Bioactive peptides: A review, *Food Quality and Safety*, 1(1), 29–46, <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyx006>
- Sanjeewa, W. G. T., Wanasundara, J. P. D., Pietrasik, Z., & Shand, P. J. (2010). Characterization of chickpea (*Cicer arietinum* L.) flours and application in low-fat pork bologna as a model system. *Food Research International*, 43 2617–2626.
- Seher, Y., Filiz, O., & Melike, B. (2013). Gamma-amino butyric acid, glutamate dehydrogenase and glutamate decarboxylase levels in phylogenetically divergent plants. *Plant Systematics and Evolution*, 299(2), 403–412. <https://doi.org/10.1007/s00606-012-0730-5>
- Serdaroğlu, M., Yıldız-Turp, G., & Abrodmov, K. (2005). Quality of low-fat meatballs containing legume flours as extenders. *Meat Science*, 70, 99–105.
- Steward, F. C., Thompson, J. F., & Dent, C. E. (1949). Gamma-Aminobutyric acid. A constituent of the potato tuber? *Science*, 110, 439–440.
- Tanaka, C. (1985). gamma-Aminobutyric acid in peripheral tissues. *Life Sciences*, 37(24), 2221–2235.
- Tavdidishvili, D., Khutsidze, T., Tsagareishvili, D., & Mamrikishvili-Okreshidze, L. (2018). Studying the impact of non-traditional supplements on the quality of the minced rabbit meat products Potravinarstvo Slovak. *Journal of Food Science*, 1, 806–814.
- Toldrá, F., Reig, M., Aristoy, M. C., & Mora, L. (2018). Generation of bioactive peptides during food processing. *Food chemistry*, 267, 395–404. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.119>
- Tosh, S. M., & Yada, S. (2010). Dietary fibres in pulse seeds and fractions: characterization, functional attributes, and applications. *Food Research International*, 43, 2450–2460.
- Udenfriend, S. (1950). Identification of gamma-aminobutyric acid in brain by the isotope derivative method. *Journal of Biological Chemistry*, 187(1), 65–69.
- Varivoda, A., Kenijz, N., Rebezov, M., & Okuskhanova, E. (2018). Development of dietary food with the use of soy protein. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 9(4), 1005–1013, WOS: 000438848100137.
- Vasukova, A. T., Adzhian, E. A., Strocovaand, A. S., & Moshkin, A. V. (2020^a). Influence of food additives for quality indicator of yeast dough IOP Conference Series: Earth and Environmental science, 677. 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032021>
- Vasyukova, A. T., Alekseev, A. E., Moshkin, A. V., Bondarenko, Yu. V., Utyuzh, A. S., & Kulik A. A. (2020b). Relations of strength of emulsions with content oil in Aqueous Solutions of Corn Flour and Dry Milk, *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12(4), 1797–1804. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.04.256>
- Yousif, A. M., Cranstonb, P., Deeth, H.C. (2003). Incorporation of bovine dry blood plasma into biscuit flour for the production of pasta. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 36, 295–302.
- Zinina, O. V., Gavrilova, K. S., Vaiscrobova, E. S., Khayrullin, M. F., Bychkova, T. S., & Tsoi, L. A. (2020). Optimization of the composition of minced meat semi-finished products. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 613, 012166. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012166>

Использование вторичных сырьевых ресурсов винодельческой отрасли в биотехнологии напитков брожения

Егорова Елена Юрьевна¹, Мороженко Юрий Васильевич²

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

² Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Е.Ю. Егоровой, адрес: 656038, Россия, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, кафедра ТХПЗ, e-mail: egorovaeyu@mail.ru.

Авторами статьи предложено использовать жидкий экстракт, полученный из «сладких» виноградных выжимок – отходов переработки ягод на виноматериалы, в технологии производства квасов. Объектами исследования выступали: виноград ампелографического сорта Пино Нуар; экстракт, полученный из высушенных «сладких» выжимок винограда, оставшихся после отделения сброженного сока; квасы нефилтрованные непастеризованные неосветленные, полученные по классической технологии на концентрате квасного сусла с добавлением экстракта из выжимок ягод винограда. Экстракт получали из виноградных выжимок, предварительно подсушенных до влажности 6% и размолотых до частиц размером 0,05 мм, водной экстракцией в течение 1,5 ч при температуре 77–80°C при гидромодуле 1 : 14; полученный жидкий экстракт содержит 2,0–2,2 г/100 см³ полифенольных веществ. В состав кваса экстракт вводили до брожения (на стадии приготовления основного сусла) и после брожения (на стадии купаживания готового кваса). Установлено, что введение экстракта в состав квасного сусла до основного брожения способствует более глубокому сбраживанию сухих веществ, повышенному содержанию полифенолов в готовом напитке и более высокой его коллоидной стабильности. Лучшими по дегустационным качествам признаны образцы с добавлением 10–15% экстракта. По результатам исследования введение экстракта из виноградных выжимок в состав квасов рекомендовано на стадии приготовления квасного сусла, в дозировке 10% от общей массы сусла. 200–250 см³ кваса с такой дозировкой экстракта позволяет удовлетворить от 43% до 60% среднесуточной потребности в веществах полифенольной природы.

Ключевые слова: напитки брожения, квасы, виноградные выжимки, экстракты, полифенолы

Введение

Тысячелетиями ягоды винограда потребляются в качестве вкусного десерта, сырья для получения соков и основного сырья для винодельческой отрасли. Но в последние годы в странах, в промышленных объемах возделывающих виноград, традиционно винные сорта винограда стали использовать для производства нетрадиционных для этих ягод напитков: газированного сока, пива и других безалкогольных и слабоалкогольных напитков. При этом отмечается, что «виноградное пиво» обладает уникальным сенсорным профилем и более высоким содержанием полифенолов.

Отмечено, что содержание полифенолов в пиве без винограда при ферментации пивоваренными дрожжами незначительно превышает 90 мг/л, в то время как в пиве с 30% Каберне Совиньон, ферментированном винными дрожжами, может достигать 700 мг/л и более (Veljovic, 2012).

Промышленная переработка ягод на сок и виноматериалы сопровождается значительным количеством отходов (Musteață, 2021). Одним из основных в числе отходов (по массе) являются выжимки – гребни, кожица и семена, с остатками свежего или перебродившего сока, их количество составляет порядка 20–25 % от массы переработанных ягод винограда (Yu, 2013).

Как цитировать

Егорова, Е.Ю., & Мороженко, Ю.В. (2021). Использование вторичных сырьевых ресурсов винодельческой отрасли в биотехнологии напитков брожения. *Health, Food & Biotechnology*, 3(2), 55–69. <https://doi.org/10.36107/hfb.2021.i2.s105>

Биохимический состав виноградных выжимок достаточно разнообразен по представленным в нем компонентам: это пектины и клетчатка, сахара, азотистые вещества, органические кислоты (виноградная, винная, щавелевая, яблочная, глюконовая) и их соли, незначительное количество липидов и ароматических веществ. Наиболее важными по нутрициологическим свойствам считаются соединения полифенольной природы, обладающие антиоксидантными свойствами и обусловленной ими разносторонней физиологической активностью (Wang, 2010; Brunner, 2013; Li, 2015; Akaberi, 2016).

По некоторым оценкам, содержание растворимых полифенольных веществ составляет 10-11 % от сухого веса виноградных выжимок (Makris, 2007). По сравнению со свежими ягодами винограда, виноградные выжимки являются значительно более богатым источником фенолокислот и катехинов (Саракова, 2018; Fernández-Fernández, 2021). Это обусловлено, главным образом, более высоким содержанием фенольных соединений в кожице и семенах винограда по сравнению с мякотью (Rockenbach, 2011; Di Lecce, 2014; Neshati, 2014; Margaryan, 2017; Zhou, 2019). При этом установлено, что в составе полифенолов ягодной кожицы больше антоцианов, в наибольшей степени проявляющих антиоксидантную активность (Samoticha, 2017; Hornedo-Ortega, 2020), в то время как в семенах преобладают фенолокислоты и катехины (Xia, 2010; Zhou, 2019; Milinčić, 2021).

За последние десятилетия накоплено множество научных данных о ценности полифенольных соединений в составе как свежих ягод винограда, так и экстрактов, полученных из выжимок. Вместе с тем, неоспоримым является тот факт, что реальный эффект действия полифенолов достигается лишь при их регулярном потреблении в биодоступной форме (Yu, 2013; Giovino, 2015; Mutha, 2021), в то время как ежедневное потребление вина не только не всем доступно, но и не может быть рекомендовано из медицинских соображений.

Ценность виноградных выжимок и перспективы получения из них новых видов обогащенных пищевых продуктов или концентрированных субстанций (посредством выделения биологически активных компонентов) являются стиму-

лом к разработке новых эффективных технологий переработки виноградных выжимок (Antonić, 2020; Milinčić, 2021; Iuga, 2021; Kandyli, 2021; Monteiro, 2021; Rivas, 2021). В качестве перспективных технологических приемов, направленных на повышение эффективности экстракции полифенольных веществ, изучаются применение ультразвука, высоковольтных электрических разрядов (Boussetta, 2011; Sukmanov, 2017; Vorobiev, 2020; Moro, 2021), сверхкритическая экстракция (Ткаченко, 2013) и другие методы. Безусловно, больше внимания данной области исследований уделяется за рубежом, но и в России ведутся разработки в этом направлении (Ибрагимов, 2013; Аралина, 2014; Кустова, 2016; Свиридов, 2017; Зайцев, 2020).

Сохранение значительных объемов выращиваемого и перерабатываемого винограда^{1,2} свидетельствует о перспективности разработки новых технологий, обеспечивающих эффективное использование виноградных выжимок в качестве вторичного сырья пищевого значения. Это даст возможность обогащения ежедневного рациона разных групп населения природными антиоксидантами в биодоступной форме.

Безалкогольные и слабоалкогольные напитки брожения являются одной из стабильно востребованных групп напитков, как в России, так и за рубежом. Формирование цвета, аромата и вкуса таких напитков во многом определяется метаболическими процессами микроорганизмов, используемых в технологии и усваивающих углеводы и азотистые соединения используемого сырья. Как правило, составом и соотношением именно этих соединений и обусловлена индивидуальность подобных напитков, а не основными метаболитами дрожжей – этанолом, углекислым газом и глицерином (Stewart, 2017). Считается, что для пива и квасов определяющую роль в этом играет реакция Майяра (Ferreira, 2018).

Фенольные соединения также всегда присутствуют в квасах и пиве: они переходят в напитки из сырья на стадиях соложения, затиария, созревания, внося свой вклад в формирование вкусо-ароматических и антиоксидантных свойств, пенообразования и коллоидной стабильности (Lentz, 2018; Šibalić, 2021; Ambra, 2021). Однако состав фенольных соединений вина, пива и квасов существенно различается (Veljovic, 2012) вследствие

¹ Ciatti Global Wine & Grape Brokers (2020). *Ciatti Global Market Report, 11* (1), 1-22. <https://www.ciatti.com/wp-content/uploads/2020/01/Global-Market-Report-January-2020.pdf>.

² McMillan, R. Grape and wine supply (2020). In R. McMillan (Ed.), *State of the US Wine Industry 2020* (71 p.), p. 16-25. Silicon Valley Bank.

того, что при их производстве используется принципиально разное сырье.

Большую часть от всего содержания фенольных соединений (в основном – фенолоокислот) в пивном и квасном сусле дает солод, при этом состав фенольных соединений готовых напитков изначально зависит от вида и сорта зерна, из которого был сделан солод (Lentz, 2018). Вместе с тем, содержание полифенольных компонентов в квасах – ниже, чем в пиве. Таким образом, использование богатых антоцианами и органическими кислотами виноградных выжимок позволяет дополнить пищевую ценность сброженных напитков растительными компонентами, отличными от зернового сырья.

На содержание полифенолов в напитках брожения с добавлением продуктов переработки винограда непосредственное влияние оказывают такие факторы, как сорт винограда, доля винограда в ферментируемой среде и штамм дрожжей. Так, установлено, что в образцах пива, ферментированных хлебными дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*, достигается более высокое содержание полифенольных веществ по сравнению с аналогами, ферментированными пивными дрожжами *Saccharomyces pastorianus* (Veljovic, 2012).

В России разработка новых технологий напитков брожения, обогащенных компонентами антиоксидантно-адаптогенного действия, получила достаточное научное обоснование (Пеков, 2009; Котик, 2012; Еремеева, 2018; Степакова, 2020) и стимулируется стабильно высоким спросом на эти напитки со стороны потребителей^{3,4}. Наиболее активно идет разработка новых рецептур и технологий квасов с биологически активными компонентами плодово-ягодного сырья, что связано с их жаждоутоляющими свойствами и способностью благоприятно влиять на обмен веществ, желудочно-кишечный тракт и сердечно-сосудистую систему.

Технология производства квасов позволяет прогнозировать высокую сохранность полифенольных веществ. В дополнение к ожидаемым «плюсам» можно отнести возможность качественной модификации вкусо-ароматических свойств нового напитка при введении виноградного экстракта.

В то время как для некоторых продуктов появление цвета или оттенка, обусловленного полифенолами виноградных выжимок, расценивается как

недостаток (Antonić, 2020), при обогащении напитков появление этого признака, напротив, считается допустимым и даже желательным. Например, отмечено, что пиво (как классический пример напитков брожения), полученное с добавлением виноградного сока перед стадией основного брожения, приобретает приятный цветочно-фруктовый аромат, обладает необходимой полнотой вкуса и хорошим послевкусием (Veljovic, 2012).

С учетом всего вышесказанного, целью представленной работы стала оценка возможности использования биологически активных веществ виноградных выжимок, выделенных в форме экстракта, в технологии кваса.

Задачи, решаемые для достижения поставленной цели:

- проанализировать научную информацию о получении и использовании экстрактов виноградных выжимок в технологиях производства напитков брожения, обосновать технологические параметры получения экстракта из виноградных выжимок, проанализировать пищевую ценность экстракта и определить перечень показателей для его стандартизации;
- предложить способ введения биологически активных компонентов экстракта виноградных выжимок в квас, изучить общие закономерности влияния экстракта на органолептические и физико-химические показатели качества кваса;
- дать оценку пищевой ценности и коллоидной стабильности кваса, полученного с использованием экстракта из виноградных выжимок.

Материалы и методы исследований

В качестве основного материала на разных этапах исследования в работе использованы:

- виноград ампелографического сорта Пино Нуар (с. Сrostки, Алтайский край);
- экстракт, полученный из высушенных «сладких» выжимок ягод винограда, оставшихся после отделения сброженного в течение 7 суток сока отжимом на гидравлическом прессе. Основанием для получения экстракта из «сладких» выжимок послужило то, что содержание в выжимках как антоцианов, так и суммы полифенолов в целом, зависит от продолжительности винификации (Ginjom, 2011;

³ Рынок кваса в России – 2018. Показатели и прогнозы (2018). TEBIZ GROUP 1.11.2018 (100 с.). ID: 58708.

⁴ Анализ рынка кваса в России в 2015-2019 гг., прогноз на 2020-2024 гг. (2020). BusinessStat. 11.03.2020 (93 с.). ID: 36512.

Зайцев, 2020), и оно наиболее низко при термовинификации, так как при таком способе получения вин полифенольные соединения более полно переходят в вино (Giovinazzo, 2015). Следовательно, более высоким содержанием суммы полифенолов, включая антоцианы, должны обладать именно спиртовые экстракты выжимок как источник процианидинов (Зайцев, 2020). Указанные в работе параметры экстракции определены авторами экспериментальным путем, с учетом опубликованных данных о зависимости эффективности экстрагирования полифенольных веществ от параметров экстракции (Boussetta, 2011), как наиболее рациональные;

- квасы нефилтрованные непастеризованные неосветленные, полученные по классической технологии на концентрате квасного сусла (ККС), с добавлением водного экстракта из виноградных выжимок.

Методы исследований

Подтверждение классов полифенольных соединений в составе экстракта проведено качественным химическим анализом (цианидиновая проба, проба Брианта, реакция на дегидро-γ-пироновое кольцо, реакции с раствором хлорида железа (III), с раствором основного ацетата свинца, с раствором хлорида алюминия, реакция Вильсона-Таубека, реакция с раствором железоммониевых квасцов). Сумму полифенольных веществ в экстрактах и квасах анализировали спектрофотометрическим методом с реактивом Фолина-Чокальтеу⁵.

В состав квасов экстракт вводили в количестве 5-25 % (с «шагом» 5%) от общего объема купажа. Поскольку основной промышленный способ производства квасов основан на использовании концентратов квасного сусла (ККС, ООО «Русквас»; состав: солод ржаной ферментированный, солод ячменный, рожь, вода), при постановке исследований было рассмотрено два варианта введения экстракта в состав кваса, приведенные на рисунке 1:

- до брожения – на стадии приготовления основного сусла (из охлажденного разбавленного ККС и сахарного сиропа);
- после брожения – на стадии купаживания готового кваса, перед розливом напитка по бутылкам.

Качество квасов оценивали по стандартным методикам в соответствии с требованиями действующих нормативных документов⁶. Начальный и действительный экстракт, массовую долю спирта в квасах с экстрактом виноградных выжимок определяли на автоматическом пивоанализаторе Alcoalyzer Plus Beer + DMA4500 (Anton Paar).

Экспериментальные данные обрабатывали в формате прикладной компьютерной программы Microsoft Excel XP 2010.

Результаты

Для получения экстракта сырые виноградные выжимки (влажность $30 \pm 2\%$) подвергают конвективной сушке до остаточной влажности 6%. Высушенные выжимки измельчаются путем размола до частиц размером 0,05 мм и направляются на экстракцию в течение 1,5 ч при температуре 77-80°C (вода, гидромодуль 1: 14). Готовый экстракт направляется на фильтрацию.

После фильтрации экстракт представляет собой прозрачную жидкость светло-розового цвета, имеющую характерные запах и привкус сухофруктов.

Данные, характеризующие качество и пищевую ценность полученного экстракта, приведены в таблицах 1 и 2. Для производственного контроля качества экстракта рекомендован контроль сухих веществ, титруемой кислотности, дубильных и полифенольных веществ, контроль условий и сроков хранения.

Таблица 1
Органолептические и физико-химические показатели качества экстракта из виноградных выжимок

Наименование показателя	Характеристики и нормы показателей
Внешний вид и цвет	Прозрачная жидкость светло-розового цвета
Запах	Характерный, выраженный, с оттенком сухофруктов
Вкус	Сладковатый, с привкусом сухофруктов
Массовая доля сухих веществ, %	18-20
Кислотность, к. ед.	4,4-4,8
Полифенольные вещества, г/100 см ³	2,0-2,2

⁵ ГОСТ Р 55488-2013. Прополис. Метод определения полифенолов.

⁶ ГОСТ 31494-2012. Квасы. Общие технические условия.

Таблица 2

Характеристика пищевой ценности экстракта из виноградных выжимок

Наименование компонента	Содержание компонента, в 100 см ³
Белки, г	0,3
Жиры, г	0,2
Углеводы, г	15,5
Полифенольные вещества, г	2,0-2,2

Качественный и количественный химический анализ состава полифенольных веществ виноградного экстракта позволил не только подтвердить присутствие в его составе конденсированных дубильных веществ, но и выявить наличие флавоноидов, халконов, аурионов и антоцианов. Следовательно, полученный экстракт можно использовать в качестве источника перечисленных биологически активных компонентов при производстве новых видов напитков брожения.

Технология производства кваса включала операции подготовки ККС и сахарного песка, купажи-

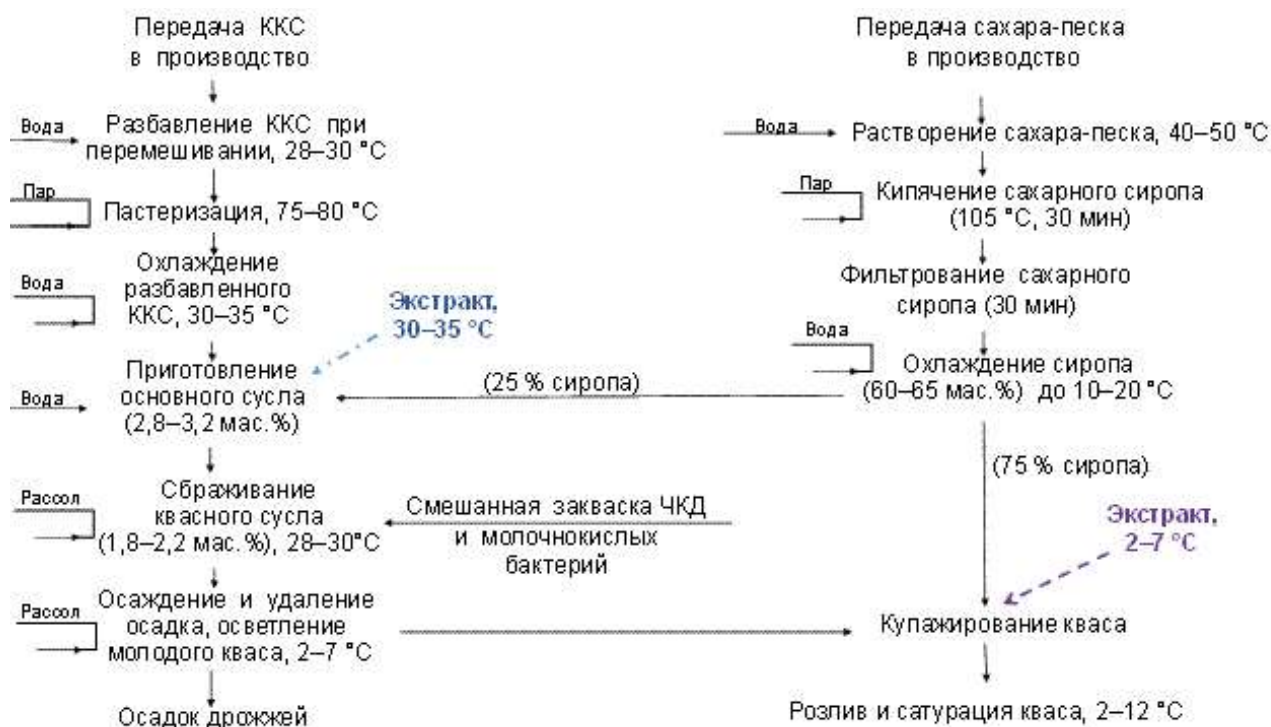
рование, сбраживание и осветление кваса, купажирование готового кваса с предусмотренным рецептурой количеством охлажденного сахарного сиропа. В представленной технологической схеме (рисунок 1) дополнительно включена операция введения экстракта из виноградных выжимок.

Лучшими по результатам дегустационной оценки признаны образцы с добавлением 10% и 15% экстракта (Рисунок 2). Квас с более высокой дозировкой экстракта уступал по внешнему виду образцам, содержащим 10-15% экстрактов, которые характеризовались как прозрачные, незамутненные, с блеском. Благодаря введению экстракта из виноградных выжимок квасы приобрели приятные характерные оттенки сухофруктов во вкусе и аромате. Поэтому в дальнейшем именно эти две дозировки были использованы при разработке технологической схемы производства кваса.

Более высокие дозировки экстракта (20% и 25%) не только вызывали ухудшение внешнего вида квасов, но и придавали им приторно-сладкий вкус и специфичный запах компота из сухофруктов; напитки теряли оригинальную свежесть и терпкие тона во вкусе, характерные для кваса.

Рисунок 1

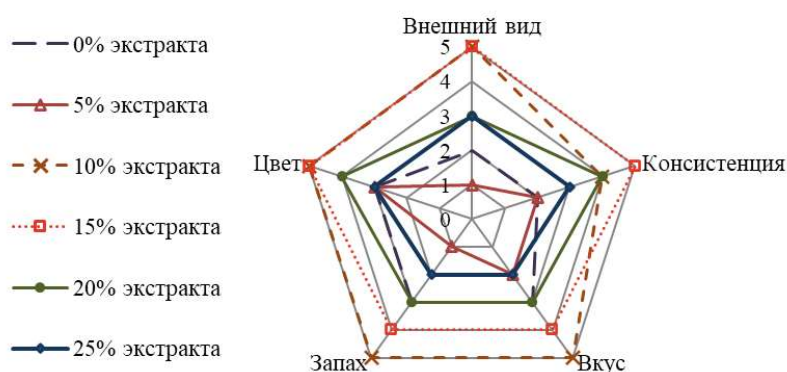
Схема производства квасов с использованием экстракта из виноградных выжимок



Примечание. ККС – концентрат квасного сусла, ЧКД – чистая культура дрожжей.

Рисунок 2

Профилограмма органолептической оценки квасов с экстрактом из виноградных выжимок (через 1 сутки после розлива кваса в бутылки)



Исследование физико-химических показателей качества кваса (рисунок 3, рисунок 4) свидетельствует о том, что введение экстракта в сусло сопровождается неравномерным изменением кислотности и значительно более интенсивным сбраживанием сухих веществ и, как следствие – более низким уровнем их содержания в готовом напитке по сравнению с введением экстракта в купаж кваса после брожения. Важно отметить, что в вариантах введения экстракта в сусло до брожения, особенно в дозировке 10%, сухие вещества снижались незначительно (рисунок 3, а). При введении экстракта в купаж готового кваса в дозировке 15% наблюдалось более активное дображивание напитков, о чем свидетельствует новая ступень снижения сухих веществ (рисунки 3, б).

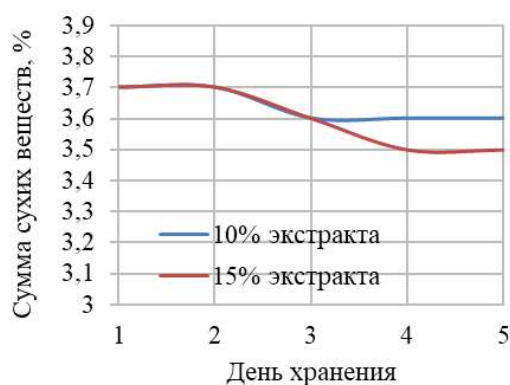
На наиболее важный в рамках данного исследования показатель – содержание полифенольных веществ – стадия внесения экстракта также ока-

зывает влияние. Более высоким содержанием полифенолов (21 мг/дм^3) характеризовались образцы кваса, полученные при внесении экстракта в купаж до брожения, и разные количества внесенного экстракта (10% и 15%) привели к достижению принципиально одинакового результата. Внесение экстракта в сброженное сусло, когда все «сбраживаемые» сахара были уже переработаны и активность дрожжей *S. cerevisiae* существенно снизилась, дало более низкое содержание полифенольных веществ в готовых напитках: 11 мг/л в варианте с внесением 10% экстракта и 14 мг/дм^3 в варианте с внесением 15% экстракта. При хранении напитков в течение 5 дней содержание в квасах полифенолов снижалось незначительно (в пределах 1,0-1,2%).

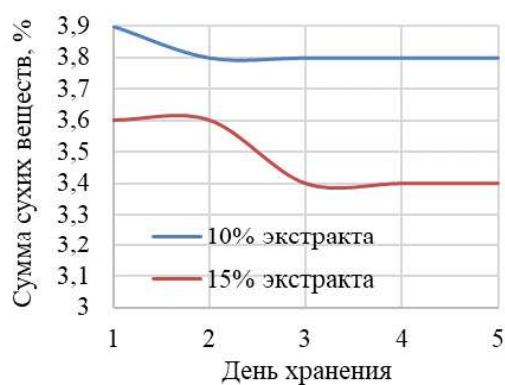
Анализ квасов, полученных введением экстракта до основного брожения, на анализаторе пива Anton Paar подтверждает отсутствие значимого влияния дозировки экстракта на бродильную ак-

Рисунок 3

Влияние стадии введения экстракта из виноградных выжимок на динамику сухих веществ в квасах



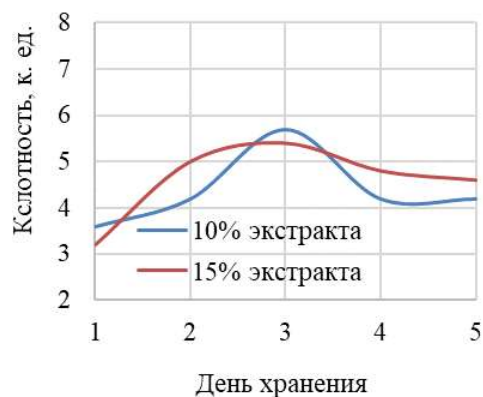
а) введение экстракта до брожения



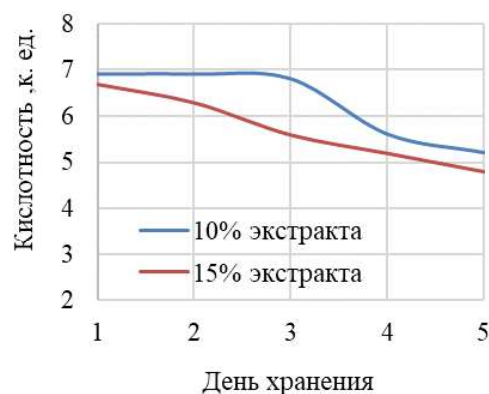
б) введение экстракта после брожения

Рисунок 4

Влияние стадии введения экстракта из виноградных выжимок на динамику кислотности квасов



а) введение экстракта до брожения



б) введение экстракта после брожения

тивность дрожжей *S. cerevisiae* и накопление напитками этилового спирта. Однако при внесении 15% экстракта в готовом напитке достигнута бо-

лее высокая степень сбраживания сухих веществ (таблица 3), что может негативно коррелировать с полнотой вкуса напитка.

Таблица 3

Характеристика квасов с экстрактом из виноградных выжимок на анализаторе пива Anton Paar (через 1 сутки после розлива кваса в бутылки)

Дозировка экстракта, %		Значения характеристик дегазированного кваса					
	Видимый экстракт	Доля спирта, %			Плотность		Степень сбраживания
		по массе	по объему	начальная (% w/w)	удельная	относительная	
10	0,76	0,77	0,98	2,71	1,00115	1,00295	58,30
15	0,65	0,77	0,98	2,60	1,00071	1,00252	60,83

Обсуждение полученных результатов

Напитки, в целом, и напитки брожения, в частности, играют важную роль в современной жизни, поэтому повышение их пищевой ценности и, соответственно, поиск технологичных приемов обогащения напитков имеет важное социальное значение.

Химическое разнообразие полифенолов винограда, наличие в их составе как легкогидролизуемых, так и конденсированных полифенольных веществ (Zhou, 2019; Hornedo-Ortega, 2020; Зайцев, 2020) обуславливает разнообразие полифенольного профиля содержащих их напитков, что определяет необходимость изучения влияния полученно-

го экстракта на органолептические показатели и коллоидную стабильность квасов.

Несмотря на различие в содержании сухих веществ в квасах, полученных с введением экстракта на разных стадиях технологического процесса, динамику дображивания сухих веществ (см. рис. 3), в целом, можно считать однотипной и, полностью заканчивающейся на 3-4 сутки в случае введения экстракта в купаж кваса до брожения, и на 2-3 сутки – при введении экстракта в состав напитка после брожения.

Нетипичную для квасов, получаемых по традиционной технологии, картину изменения титруемой кислотности при внесении виноградного экстракта в квасы после брожения (рисунки 4, б), вероят-

Таблица 4
Показатели качества и пищевой ценности квасов

Показатели качества и пищевой ценности	Значение показателя	
	Квас по ГОСТ 31494-2012	Квас с добавлением 10% экстракта
Массовая доля сухих веществ, %	не менее 3,5	не менее 3,5
Кислотность, к. ед.	1,5-7,0	3,2-5,7
Объемная доля спирта, % об.	не более 1,2	не более 1,0
Белки, г/100 г	0,2	0,2
Углеводы, г/100 г	5,2	6,8
Сумма полифенольных веществ, мг/100 см ³	не нормируется	21,8

но, следует объяснять изменением структуры и состава кислот полифенольной природы, описанным при получении виноградного пива (Veljovic, 2012). Данное предположение основывается на известном факте, что в процессе производства и при продолжительном хранении напитков брожения состав и количество полифенольных веществ претерпевает существенные изменения. В частности, некоторые фенолокислоты (дающие при титровании квасов кислую реакцию) могут вступать в реакцию с этиловым спиртом с образованием эфиров (Samoticha, 2017; Ambra, 2021). При этом различные по молекулярной массе полифенольные компоненты могут по-разному влиять на вкус, терпкость и коллоидную стабильность напитков брожения: высокомолекулярные провоцируют помутнения, а введение некоторых низкомолекулярных, напротив, позволяет повысить стойкость напитков (Борисенко, 2006; Ambra, 2021). Поэтому для пива состав полифенолов может использоваться как один из показателей качества (Ambra, 2021).

Пино Нуар отмечается в числе сортов винограда, кожица и выжимки которых характеризуются «средним» содержанием полифенольных компонентов (включая антоцианы), но при этом достаточно высокой антиоксидантной активностью (Rockenbach, 2011). При получении виноградного пива использование винограда Пино Нуар дает среднее содержание полифенольных веществ в готовом напитке (Veljovic, 2012).

Обобщая результаты наших исследований, можно констатировать, что введение экстракта в состав квасов до основного брожения способствует и бо-

лее качественному сбраживанию сухих веществ, и более высокому содержанию полифенолов в готовом напитке, и более высокой коллоидной стабильности этих напитков при холодном режиме хранения в течение 3 суток. Следовательно, введение экстракта из виноградных выжимок в состав квасов может быть рекомендовано именно на этом этапе технологии производства, то есть на стадии приготовления квасного сусла. Гармоничным для достижения стабильных органолептических и физико-химических характеристик следует считать введение экстракта в дозировке 10% от общей массы сусла.

Расчет пищевой ценности квасов, полученных введением виноградного экстракта до основного брожения в дозировке 10%, показывает, что содержание полифенольных веществ в 100 мл напитка составляет 21,8 мг (таблица 4). Это ниже, чем содержание полифенолов в описанных ранее примерах пива с 30% виноградного сока (Veljovic, 2012), но, по сравнению с традиционными хлебными квасами, дает более богатый полифенолами напиток.

Согласно действующим в России МР 2.3.1.1915-2004⁷, среднесуточная потребность человека в полифенолах, в качестве антиоксидантов и провитаминов, составляет 85-100 мг. Один стакан (200-250 см³) полученного напитка позволяет удовлетворить от 43% до 60% потребности в этих веществах, что сопоставимо с некоторыми натуральными плодово-ягодными соками. Следовательно, квас, полученный по предлагаемой технологии, можно отнести к обогащенным и даже функциональным напиткам.

⁷ МР 2.3.1.1915-2004. (2004). Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ.

Заключение

Экспериментальные данные подтверждают перспективность и целесообразность переработки виноградных выжимок в качестве вторичного сырья. Предложенный способ переработки виноградных выжимок позволяет получать водный экстракт, который содержит 2,0-2,2 г/100 см³ биологически активных полифенолов и в качестве их источника может быть использован при промышленном производстве квасов.

В рассматриваемом случае производства квасов рекомендовано вводить виноградный экстракт на стадии приготовления квасного сусла, в дозировке 10% по массе, что обеспечивает получение коллоидно-стабильных напитков с оригинальными дегустационными характеристиками, способными удовлетворить от 43% до 60% среднесуточной потребности в веществах полифенольной природы.

Литература

- Аралина, А. А., & Селимов, М. А. (2014). Анализ и оптимизация технологического процесса извлечения флавоноидов из виноградных выжимок. *Пищевая промышленность*, (3), 26-28.
- Борисенко, В. А. (2006). *Разработка технологии пива с повышенной коллоидной и вкусовой стабильностью* [Кандидатская диссертация, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности]. Кемерово, Россия.
- Зайцев, Г. П. (2020). *Совершенствование технологии производства насыщенной полифенолами биологически активной продукции из винограда красных сортов* [Кандидатская диссертация, кубанский государственный технологический университет]. Краснодар, Россия.
- Еремеева, Н. Б. (2018). *Совершенствование технологии производства экстрактов из плодово-ягодного сырья с антиоксидантным действием и разработка направлений их использования* [Кандидатская диссертация, Самарский государственный технический университет]. Самара, Россия.
- Ибрагимов, Л. Р., & Магомедов, М. К. (2013). Использование вторичных продуктов переработки виноградно-винодельческой отрасли. *Вино и виноград*, (9), 24-26.
- Котик, О. А. (2012). Перспективы использования растительных экстрактов с высокой антиоксидантной активностью в квасах брожения. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*, (4), 26-29.
- Кустова, И. А. (2016). *Разработка технологии новых пищевых продуктов с использованием экстрактов из вторичного виноградного сырья* [Кандидатская диссертация, Самарский государственный технический университет]. Самара, Россия.
- Пеков, Д. Б. (2009). *Разработка и товароведная характеристика функциональных напитков на основе растительного сырья антиоксидантного действия* [Кандидатская диссертация, Кемеровский технологический университет пищевой промышленности]. Кемерово, Россия.
- Свиридов, Д. А. (2017). *Разработка технологии использования вторичных ресурсов виноградарско-винодельческой отрасли с целью повышения физиологической ценности пищевых продуктов* [Кандидатская диссертация, ВНИИ ПБВП]. Москва, Россия.
- Степакова, Н. Н., Резниченко, И. Ю., Киселева, Т. Ф., Шкрабак, Н. В., Фролова, Н. А., & Праскова, Ю. А. (2020). Растительное сырье Дальневосточного региона как источник биологически активных веществ. *Пищевая промышленность*, (3), 16-21.
- Ткаченко, М. Г., Чурсина, О. А., Максимовская, В. А., Вьюгина, М. А., Виноградов, Б. А., Дадашев, М. Н., Лисак, А. В., & Корсак, И. И. (2013). Перспективы использования сверхкритической экстракции для переработки вторичных продуктов виноделия. *Магарах. Виноградарство и виноделие*, (3), 25-27.
- Akaber, M., & Hosseinzadeh, H. (2016). Grapes (*Vitis vinifera*) as a potential candidate for the therapy of the metabolic syndrome. *Phytotherapy Research*, 30(4), 540-556. <https://doi.org/10.1002/ptr.5570>
- Ambra, R., Pastore, G., & Lucchetti, S. (2021). The role of bioactive phenolic compounds on the impact of beer on health. *Molecules*, 26 (2), 486. <https://doi.org/10.3390/molecules26020486>
- Antonić, B., Jančíková, S., Dordević, D., & Tremlová, B. (2020). Grape pomace valorization: A systematic review and meta-analysis. *Foods*, 9(11), 1627. <https://doi.org/10.3390/foods9111627>
- Boussetta, N., Vorobiev, E., Deloison, V., Pochez, F., Falcimaigne-Cordin, A., & Lanoisellé, J.-L. (2011). Valorisation of grape pomace by the extraction of phenolic antioxidants: Application of high voltage electrical discharges. *Food Chemistry*, 128(2), 364-370. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.03.035>
- Brunner, E. Y., & Mizin, V. I. (2013). Grape polyphenols attenuate psychological stress. In G. Pierce, V. Mizin, & A. Omelchenko (Eds.) *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents* (p. 229-240). NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6513-9_19

- Capakova, Z., Humpolicek, P., & Mlcek, J. (2018). Effects of polyphenols on cell viability of selected varieties of grapes berries and pomace. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 17(2), 115-121. <https://doi.org/10.24326/asphc.2018.2.10>
- Di Lecce, G., Arranz, S., Jáuregui, O., Tresserra-Rimbau, A., Quifer-Rada, P., & Lamuela-Raventós, R.M. (2014). Phenolic profiling of the skin, pulp and seeds of Albariño grapes using hybrid quadrupole time-of-flight and triple-quadrupole mass spectrometry. *Food Chemistry*, 145C, 874-882. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.115>
- Fernández-Fernández, A. M., Dellacassa, E., Medrano-Fernandez, A., & del Castillo, M. D. (2021). Potential of red winemaking byproducts as health-promoting food ingredients. In M. M. Cortez Vieira, L. Pastrana, J. Aguilera (Eds.), *Sustainable Innovation in Food Product Design* (p. 205-248). Food Engineering Series. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61817-9_11
- Ferreira, I. M., & Guido, L. F. (2018). Impact of wort amino acids on beer flavour: A Review. *Fermentation*, 4(23). <https://doi.org/10.3390/fermentation4020023>
- Ginjom, I., D'Arcy, B., Caffin, N., & Gidley, M. (2011). Phenolic compound profiles in selected queensland red wines at all stages of the wine-making process. *Food Chemistry*, 125(3), 823-834. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.04.088>
- Giovinazzo, G., & Grieco, F. (2015). Functional properties of grape and wine polyphenols. *Plant Foods for Human Nutrition*, 70(4), 454-462. <https://doi.org/10.1007/s11130-015-0518-1>
- Hornedo-Ortega, R., González-Centeno, M. R., Chira, K., Jourdes, M., & Teissedre, P.-L. (2020). Phenolic compounds of grapes and wines: key compounds and implications in sensory perception. In *Winemaking – Stabilization, Aging Chemistry and Biochemistry* (p. 1-26). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93127>
- Iuga, M., Batariuc, A., & Mironeasa, S. (2021). Synergistic effects of heat-moisture treatment regime and grape peels addition on wheat dough and pasta features. *Applied Sciences*, 11(12), 5403. <https://doi.org/10.3390/app11125403>
- Kandyli, P., Dimitrellou, D., & Thomas, M. (2021). Recent applications of grapes and their derivatives in dairy products. *Trends in Food Science & Technology*, 114, 696-711. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.029>
- Lentz, M. (2018). The impact of simple phenolic compounds on beer aroma and flavor. *Fermentation*, 4(1), 20. <https://doi.org/10.3390/fermentation4010020>
- Li, S.-H., Zhao, P., Tian, H.-B., Chen, L.-H., & Cui, L.-Q. (2015). Effect of grape polyphenols on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLOS ONE*, 10(9), e0137665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137665>
- Makris, D. P., Boskou, G., & Andrikopoulos, N. K. (2007). Polyphenolic content and *in vitro* antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. *Journal of Food Composition Analysis*, 20(2), 125-132. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.04.010>
- Margaryan, K., Melyan, G., Vardanyan, D., Devejian, H., & Aroutiounian, R. (2017). Phenolic content and antioxidant activity of Armenian cultivated and wild grapes. In *BIO Web of Conferences 40th World Congress of Vine and Wine*, 9, 02029. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20170902029>
- Milinić, D. D., Kostić, A. Ž., Gašić, U. M., Lević, S., Stanojević, S. P., Barać, M. B., Tešić, Ž. L., Nedović, V., & Pešić, M. B. (2021). Skimmed goat's milk powder enriched with grape pomace seed extract: phenolics and protein characterization and antioxidant properties. *Biomolecules*, 11(7), 965. <https://doi.org/10.3390/biom11070965>
- Monteiro, G. C., Minatel, I. O., Junior, A. P., Gomez-Gomez, H. A., de Camargo, J. P. C., Diamante, M. S., Pereira Basílio, L. S., Tecchio, M. A., & Pereira Lima, G. P. (2021). Bioactive compounds and antioxidant capacity of grape pomace flours. *LWT – Food Science and Technology*, 135, 110053. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110053>
- Moro, K. I. B., Bender, A. B. B., da Silva, L. P., & Garcia Penna, N. (2021). Green extraction methods and microencapsulation technologies of phenolic compounds from grape pomace: A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 14(2), 1407-1431. <https://doi.org/10.1007/s11947-021-02665-4>
- Musteață, G., Balanuță, A., Reșitca, V., Filimon, R. V., Băetu, M. M., & Patraș, A. (2021). Capitalization of secondary wine products – an opportunity for the wine sector of Republic of Moldova and Romania. *Journal of Social Sciences*, IV(2), 117-127. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4\(2\).12](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4(2).12)
- Mutha, R. E., Tatiya, A. U. & Surana, S. J. (2021). Flavonoids as natural phenolic compounds and their role in therapeutics: an overview. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7, 25. <https://doi.org/10.1186/s43094-020-00161-8>
- Neshati, S., Rahmani, F., & Baneh, D. (2014). Phenolic compounds and antioxidant activities of skins and seeds of foreign and Iranian grapes. *Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences*, 4(1), 60-65. <https://doi.org/10.6000/1927-5951.2014.04.01.9>
- Rivas, M. Á., Casquete, R., Córdoba, M. d. G., Ruíz-Moyano, S., Benito, M. J., Pérez-Nevado, F., & Martín, A. (2021). Chemical composition and functional properties of dietary fibre concentrates from winemaking by-products: skins, stems and

- lees. *Foods*, 10(7), 1510. <https://doi.org/10.3390/foods10071510>
- Rockenbach, I. I., Gonzaga, L. V., Rizelio, V. M., Gonçalves, A. E., Genovese, M. I., & Fett, R. (2011). Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. *Food Research International*, 44(4), 897-901. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.01.049>
- Samoticha, J., Wojdyło, A., Chmielewska, J., & Oszmiański, J. (2017). The effects of flash release conditions on the phenolic compounds and antioxidant activity of Pinot noir red wine. *European Food Research and Technology*, 243, 999-1007. <https://doi.org/10.1007/s00217-016-2817-7>
- Šibalić, D., Planinić, M., Jurić, A., Bucić-Kojić, A., & Tišma, M. (2021). Analysis of phenolic compounds in beer: from raw materials to the final product. *Chemical Papers*, 75, 67-76. <https://doi.org/10.1007/s11696-020-01276-1>
- Stewart, G.G. (2017). The production of secondary metabolites with flavour potential during brewing and distilling wort fermentations. *Fermentation*, 3(4), 63. <https://doi.org/10.3390/fermentation3040063>
- Sukmanov, V., Ukrainets, A., Zavyalov, V., & Marynin, A. (2017). Research of extraction of biologically active substances from grape pomace by the subcritical water. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(89), 70-80. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.108992>
- Veljovic, M., Despotovic, S., Pecic, S., Davidovic, S., Djordjevic, R., Vukosavljevic, P., & Leskosek-Cukalovic, I. (2012). The influence of raw materials and fermentation conditions on the polyphenol content of grape beer. In *6th Central European Congress on FoodAt: N°vi Sad*, (pp. 1137-1141). <https://www.researchgate.net/publication/279481687>
- Vorobiev, E., & Lebovka, N. I. (2020). Grapes and Residues of Wine Industry. In E. Vorobiev, & N. I. Lebovka (Eds.), *Processing of Foods and Biomass Feedstocks by Pulsed Electric Energy* (p. 299-335). Springer Link. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40917-3_11
- Wang, X., Tong, H., Chen, F., & Gangemi, J. D. (2010). Chemical characterization and antioxidant evaluation of muscadine grape pomace extract. *Food Chemistry*, 123(4), 1156-1162. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.05.080>
- Xia, E.-Q., Deng, G.-F., Guo, Y.-J., & Li, H.-B. (2010). Biological activities of polyphenols from grapes. *International Journal of Molecular Science*, 11(2), 622-646. <https://doi.org/10.3390/ijms11020622>
- Yu, J., & Ahmedna, M. (2013). Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. *International Journal of Food Science and Technology*, 48(2), 221-237. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03197.x>
- Zhou, Y., Su, P., Yin, H., Dong, Z., Yang, L., & Yuan, C. (2019). Effects of different harvest times on the maturity of polyphenols in two red wine grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) in Qingtongxia (China). *South African Journal of Enology and Viticulture*, 40(2), 1-1. <http://dx.doi.org/10.21548/40-2-2770>

The Usage of Secondary Raw Materials of the Wine Industry in Biotechnology of Fermentation Beverages

Elena Yu. Yegorova¹, Yuri V. Morozhenko²

¹ Polzunov Altai State Technical University

² Biysk Technological Institute (branch) Polzunov Altai State Technical University

Correspondence concerning this article should be addressed to Elena Yu. Yegorova, Polzunov Altai State Technical University, 46, Lenin Ave., Barnaul, 656038, Russian Federation, e-mail: bazhenovns@mgupp.ru, e-mail: egorovaeyu@mail.ru.

It is proposed to use a liquid extract obtained from “sweet” grape pomace - waste of processing berries into wine materials, in the production technology of fermentation kvass. The objects of the study were: grapes of the ampelographic variety “Pinot Noir”; an extract obtained from dried “sweet” pomace of grapes remaining after the separation of the fermented juice; unfiltered unpasteurized unclarified kvass, obtained according to the classical technology on the concentrate of kvass wort with the addition of an extract from the pomace of grapes. The extract was obtained from grape pomace, pre-dried to a moisture content of 6% and ground to a particle size of 0.05 mm, by water extraction for 1.5 h at a temperature of 77–80 °C at a hydromodule of 1: 14; the resulting liquid extract contains 2.0–2.2 g / 100 ml of polyphenolic substances. The extract was added to the composition of kvass “before fermentation” (at the stage of preparation of the main wort) and “after fermentation” (at the stage of blending the finished kvass). It was found that the introduction of the extract into the composition of kvass before the main fermentation promotes a better fermentation of dry substances, a higher content of polyphenols in the finished drink and a higher colloidal stability of these drinks. The samples with the addition of 10–15% extract were recognized as the best in terms of tasting qualities. According to the results of the study, the introduction of an extract from grape pomace into the composition of fermentation kvass is recommended at the stage of preparation of the main wort, in a dosage of 10% of the total mass of the main wort. 200–250 ml of kvass with such a dosage of grape pomace extract allows satisfying from 43% to 60% of the average daily requirement for polyphenolic substances.

Key words: fermentation drinks, kvass, grape pomace, extracts, polyphenols

References

- Aralina, A. A., & Selimov, M. A. (2014). Analysis and optimization of the technological process for extracting flavonoids from grape pomace. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food Industry], (3), 26–28.
- Borisenko, V. A. (2006). *Razrabotka tekhnologii piva s povyshennoj kolloidnoj i vkusovoj stabil'nost'yu* [Development of beer technology with increased colloidal and taste stability] (Candidate Dissertation, Kemerovo Technological Institute of Food Industry). Kemerovo, Russia.
- Zaitsev, G. P. (2020). *Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva насыщенных полифенолами биологически активных продуктов из винограда красных сортов* [Improving the technology for the production of biologically active products saturated with polyphenols from red grapes] [Candidate Dissertation, Kuban State Technological University]. Krasnodar, Russia.
- Eremeeva, N. B. (2018). *Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva ekstraktov iz plodovo-yagodnogo syr'ya s antioksidantnym dejstviem i razrabotka napravlenij ih ispol'zovaniya* [Improving the technology for the production of extracts from fruit and berry raw materials with an antioxidant effect and developing directions for their use] [Candidate Dissertation, Samara State Technical University]. Samara, Russia.
- Ibragimov, L. R. & Magomedov, M. K. (2013). The use of secondary products of processing of the grape and wine industry. *Vino i vinograd* [Wine and grapes], (9), 24–26.
- Kotik, O. A. (2012). Prospects for the use of plant extracts with high antioxidant activity in fermented kvass. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij*.

- Pishchevaya tekhnologiya* [News of higher educational institutions. Food Technology], (4), 26-29.
- Kustova, I. A. (2016). *Razrabotka tekhnologii novykh pishchevyykh produktov s ispol'zovaniem ekstraktov iz vtorichnogo vinogradnogo syr'ya* [Development of technology for new food products using extracts from secondary grape raw materials] [Candidate Dissertation, Samara State Technical University]. Samara, Russia.
- Pekov, D. B. (2009). *Razrabotka i tovarovednaya harakteristika funktsional'nykh napitkov na osnove rastitel'nogo syr'ya antioksidantnogo deystviya* [Development and commodity characteristics of functional drinks based on plant raw materials with antioxidant action] [Candidate Dissertation, Kemerovo Technological Institute of Food Industry]. Kemerovo, Russia.
- Sviridov, D. A. (2017). *Razrabotka tekhnologii ispol'zovaniya vtorichnykh resursov vinogradarsko-vinodel'cheskoy otrasli s cel'yu povysheniya fiziologicheskoy cennosti pishchevyykh produktov* [Development of technology for the use of secondary resources of the viticulture and wine industry in order to increase the physiological value of food products] [Candidate Dissertation, All-Russian Research Institute of Brewery, Non-Alcoholic and Wine Industry]. Moscow, Russia.
- Stepakova, N. N., Reznichenko, I. Yu., Kiseleva, T. F., Shkrabtak, N. V., Frolova, N. A., & Praskova, Yu. A. (2020). Vegetable raw materials of the Far East region as a source of biologically active substances. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food Industry], (3), 16-21.
- Tkachenko, M. G., Chursina, O. A., Maksimovskaya, V. A., Vyugina, M. A., Vinogradov, B. A., Dadashev, M. N., Lisak, A. V., & Korsak, I. I. (2013). Prospects for the use of supercritical extraction for the processing of by-products of winemaking. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* [Magarach. Viticulture and winemaking], (3), 25-27.
- Akaberi, M., & Hosseinzadeh, H. (2016). Grapes (*Vitis vinifera*) as a potential candidate for the therapy of the metabolic syndrome. *Phytotherapy Research*, 30(4), 540-556. <https://doi.org/10.1002/ptr.5570>
- Ambra, R., Pastore, G., & Lucchetti, S. (2021). The role of bioactive phenolic compounds on the impact of beer on health. *Molecules*, 26 (2), 486. <https://doi.org/10.3390/molecules26020486>
- Antonić, B., Jančíková, S., Dordević, D., & Tremlová, B. (2020). Grape pomace valorization: A systematic review and meta-analysis. *Foods*, 9(11), 1627. <https://doi.org/10.3390/foods9111627>
- Boussetta, N., Vorobiev, E., Deloison, V., Pochez, F., Falcimaigne-Cordin, A., & Lanoisellé, J.-L. (2011). Valorisation of grape pomace by the extraction of phenolic antioxidants: Application of high voltage electrical discharges. *Food Chemistry*, 128(2), 364-370. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.03.035>
- Brunner, E. Y., & Mizin, V. I. (2013). Grape polyphenols attenuate psychological stress. In G. Pierce, V. Mizin, & A. Omelchenko (Eds.) *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents* (p. 229-240). NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6513-9_19
- Capakova, Z., Humpolicek, P., & Mlcek, J. (2018). Effects of polyphenols on cell viability of selected varieties of grapes berries and pomace. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 17(2), 115-121. <https://doi.org/10.24326/asphc.2018.2.10>
- Di Lecce, G., Arranz, S., Jáuregui, O., Tresserra-Rimbau, A., Quifer-Rada, P., & Lamuela-Raventós, R. M. (2014). Phenolic profiling of the skin, pulp and seeds of Albariño grapes using hybrid quadrupole time-of-flight and triple-quadrupole mass spectrometry. *Food Chemistry*, 145C, 874-882. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.115>
- Fernández-Fernández, A. M., Dellacassa, E., Medrano-Fernandez, A., & del Castillo, M. D. (2021). Potential of red winemaking byproducts as health-promoting food ingredients. In M. M. Cortez Vieira, L. Pastrana, J. Aguilera (Eds.), *Sustainable Innovation in Food Product Design* (p. 205-248). Food Engineering Series. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61817-9_11
- Ferreira, I. M., & Guido, L. F. (2018). Impact of wort amino acids on beer flavour: A Review. *Fermentation*, 4(23). <https://doi.org/10.3390/fermentation4020023>
- Ginjom, I., D'Arcy, B., Caffin, N., & Gidley, M. (2011). Phenolic compound profiles in selected queensland red wines at all stages of the wine-making process. *Food Chemistry*, 125(3), 823-834. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.04.088>
- Giovinazzo, G., & Grieco, F. (2015). Functional properties of grape and wine polyphenols. *Plant Foods for Human Nutrition*, 70(4), 454-462. <https://doi.org/10.1007/s11130-015-0518-1>
- Hornedo-Ortega, R., González-Centeno, M. R., Chira, K., Jourdes, M., & Teissedre, P.-L. (2020). Phenolic compounds of grapes and wines: key compounds and implications in sensory perception. In *Winemaking – Stabilization, Aging Chemistry and Biochemistry* (p. 1-26). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93127>
- Iuga, M., Batariuc, A., & Mironeasa, S. (2021). Synergistic effects of heat-moisture treatment regime and grape peels addition on wheat dough and pasta features. *Applied Sciences*, 11(12), 5403. <https://doi.org/10.3390/app11125403>
- Kandyli, P., Dimitrellou, D., & Thomas, M. (2021). Recent applications of grapes and their deriva-

- tives in dairy products. *Trends in Food Science & Technology*, 114, 696-711. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.029>
- Lentz, M. (2018). The impact of simple phenolic compounds on beer aroma and flavor. *Fermentation*, 4(1), 20. <https://doi.org/10.3390/fermentation4010020>
- Li, S.-H., Zhao, P., Tian, H.-B., Chen, L.-H., & Cui, L.-Q. (2015). Effect of grape polyphenols on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLOS ONE*, 10(9), e0137665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137665>
- Makris, D. P., Boskou, G., & Andrikopoulos, N. K. (2007). Polyphenolic content and *in vitro* antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. *Journal of Food Composition Analysis*, 20(2), 125-132. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.04.010>
- Margaryan, K., Melyan, G., Vardanyan, D., Devejian, H., & Aroutiounian, R. (2017). Phenolic content and antioxidant activity of Armenian cultivated and wild grapes. In *BIO Web of Conferences 40th World Congress of Vine and Wine*, 9, 02029. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20170902029>
- Milinić, D. D., Kostić, A. Ž., Gašić, U. M., Lević, S., Stanojević, S. P., Barać, M. B., Tešić, Ž. L., Nedović, V., & Pešić, M. B. (2021). Skimmed goat's milk powder enriched with grape pomace seed extract: phenolics and protein characterization and antioxidant properties. *Biomolecules*, 11(7), 965. <https://doi.org/10.3390/biom11070965>
- Monteiro, G. C., Minatel, I. O., Junior, A. P., Gomez-Gomez, H. A., de Camargo, J. P. C., Diamante, M. S., Pereira Basílio, L. S., Tecchio, M. A., & Pereira Lima, G. P. (2021). Bioactive compounds and antioxidant capacity of grape pomace flours. *LWT – Food Science and Technology*, 135, 110053. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110053>
- Moro, K. I. B., Bender, A. B. B., da Silva, L. P., & Garcia Penna, N. (2021). Green extraction methods and microencapsulation technologies of phenolic compounds from grape pomace: A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 14(2), 1407-1431. <https://doi.org/10.1007/s11947-021-02665-4>
- Musteață, G., Balanuță, A., Reșitca, V., Filimon, R. V., Băetu, M. M., & Patraș, A. (2021). Capitalization of secondary wine products – an opportunity for the wine sector of Republic of Moldova and Romania. *Journal of Social Sciences*, IV(2), 117-127. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4\(2\).12](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4(2).12)
- Mutha, R. E., Tatiya, A. U. & Surana, S. J. (2021). Flavonoids as natural phenolic compounds and their role in therapeutics: an overview. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7, 25. <https://doi.org/10.1186/s43094-020-00161-8>
- Neshati, S., Rahmani, F., & Baneh, D. (2014). Phenolic compounds and antioxidant activities of skins and seeds of foreign and Iranian grapes. *Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences*, 4(1), 60-65. <https://doi.org/10.6000/1927-5951.2014.04.01.9>
- Rivas, M. Á., Casquete, R., Córdoba, M. d. G., Ruíz-Moyano, S., Benito, M. J., Pérez-Nevado, F., & Martín, A. (2021). Chemical composition and functional properties of dietary fibre concentrates from winemaking by-products: skins, stems and lees. *Foods*, 10(7), 1510. <https://doi.org/10.3390/foods10071510>
- Rockenbach, I. I., Gonzaga, L. V., Rizelio, V. M., Gonçalves, A. E., Genovese, M. I., & Fett, R. (2011). Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian wine-making. *Food Research International*, 44(4), 897-901. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.01.049>
- Samoticha, J., Wojdyło, A., Chmielewska, J., & Oszmiański, J. (2017). The effects of flash release conditions on the phenolic compounds and antioxidant activity of Pinot noir red wine. *European Food Research and Technology*, 243, 999-1007. <https://doi.org/10.1007/s00217-016-2817-7>
- Šibalić, D., Planinić, M., Jurić, A., Bucić-Kojić, A., & Tišma, M. (2021). Analysis of phenolic compounds in beer: from raw materials to the final product. *Chemical Papers*, 75, 67-76. <https://doi.org/10.1007/s11696-020-01276-1>
- Stewart, G. G. (2017). The production of secondary metabolites with flavour potential during brewing and distilling wort fermentations. *Fermentation*, 3(4), 63. <https://doi.org/10.3390/fermentation3040063>
- Sukmanov, V., Ukrainets, A., Zavyalov, V., & Marynin, A. (2017). Research of extraction of biologically active substances from grape pomace by the subcritical water. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(89), 70-80. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.108992>
- Veljovic, M., Despotovic, S., Pecic, S., Davidovic, S., Djordjevic, R., Vukosavljevic, P., & Leskosek-Cukalovic, I. (2012). The influence of raw materials and fermentation conditions on the polyphenol content of grape beer. In *6th Central European Congress on FoodAt: Novi Sad*, (pp. 1137-1141). <https://www.researchgate.net/publication/279481687>
- Vorobiev, E., & Lebovka, N. I. (2020). Grapes and Residues of Wine Industry. In E. Vorobiev, & N. I. Lebovka (Eds.), *Processing of Foods and Biomass Feedstocks by Pulsed Electric Energy* (p. 299-335). Springer Link. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40917-3_11
- Wang, X., Tong, H., Chen, F., & Gangemi, J. D. (2010). Chemical characterization and antioxidant evaluation of muscadine grape pomace extract. *Food Chemistry*, 123(4), 1156-1162. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.05.080>

- Xia, E.-Q., Deng, G.-F., Guo, Y.-J., & Li, H.-B. (2010). Biological activities of polyphenols from grapes. *International Journal of Molecular Science*, 11(2), 622-646. <https://doi.org/10.3390/ijms11020622>
- Yu, J., & Ahmedna, M. (2013). Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. *International Journal of Food Science and Technology*, 48(2), 221-237. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03197.x>
- Zhou, Y., Su, P., Yin, H., Dong, Z., Yang, L., & Yuan, C. (2019). Effects of different harvest times on the maturity of polyphenols in two red wine grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) in Qingtongxia (China). *South African Journal of Enology and Viticulture*, 40(2), 1-1. <http://dx.doi.org/10.21548/40-2-2770>