

DOI: <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2021-4-3-158-163>



Поступила 24.05.2021

Поступила после рецензирования 02.08.2021

Принята в печать 15.08.2021

<https://www.fsjour.com/jour>

Научная статья

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ МЯСНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ

Болезенко О. П.¹, Асланова М. А.^{*2}, Боро А. Л.²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки, Москва, Россия

² Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова Российской академии наук, Москва, Россия

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

заболевания печени, мясные полуфабрикаты, нутриентная адекватность, моделирование эксперимента

АННОТАЦИЯ

Диетотерапия играет важную роль в профилактике и лечении неинфекционных, алиментарно-зависимых заболеваний, в том числе заболеваний желчевыводящих путей и хронического поражения печени. В работе сформулированы и формализованы медико-биологические требования к составу и качеству специализированных полуфабрикатов для профилактики и лечения заболеваний печени. С использованием методов компьютерного проектирования разработана и оптимизирована рецептурная композиция специализированного мясного рубленого полуфабриката из конины, нутриентно-адекватного специфике питания людей с заболеваниями печени. Опытная рецептура рубленых полуфабрикатов состоит из конины 2-го сорта, соевой белковой клетчатки, белка соевого изолированного, соевой муки текстурированной, шрота расторопши, яиц куриных, соевого масла, соли, лука, витаминов В₁, В₂, Е, солей магния и цинка. Биологическая ценность полученного продукта характеризуется высокими показателями аминокислотной сбалансированности ($C_{\min} = 0,99$, $\sigma_c = 0,85$, $U = 6,27$) и жирнокислотной сбалансированности липидов ($(R_{L_i}) I = 1...5 = 0,9$ и $(R_{L_i}) I = 1...6 = -0,77$). Содержание пищевых волокон, витаминов В₁ и В₂, а также минеральных солей магния и цинка в полуфабрикате соответствует медико-биологическим требованиям. Эффективность разработанного продукта подтверждена в эксперименте на лабораторных мышцах с моделированным циррозом печени. Результаты оценки на лабораторных животных показывают, что разработанный продукт положительно влияет на процессы метаболизма в организме мышей. Коэффициент усвоения белка в группе животных, получавших специализированный продукт, на 25% выше, чем у животных, получавших стандартный общевиарный рацион. Биохимический анализ крови животных показал, что прием разработанного продукта снижает содержание в крови животных билирубина, холестерина, АсАТ, АлАТ на 34,5%, 8,2%, 11,0% и 12,5% соответственно.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Статья подготовлена в рамках выполнения исследований по Государственному заданию ФНИ-№ 013.05 Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова Российской академии наук.

Received 24.05.2021

Accepted in revised 02.08.2021

Accepted for publication 15.08.2021

Available online at <https://www.fsjour.com/jour>

Original scientific article

SPECIALIZED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR PREVENTION OF LIVER DISEASES

Olga P. Boleshenko¹, Marietta A. Aslanova^{*2}, Anna L. Bero²

¹ All-Russian Scientific Research Institute for Grain and Products of its Processing, Moscow, Russia

² V. M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

KEY WORDS:

liver diseases, meat semi-finished products, nutrient adequacy, experimental design

ABSTRACT

Dietetic therapy plays an important role in prevention and treatment of non-communicable, alimentary-dependent diseases including the bile duct diseases and chronic liver injury. The medico-biological requirements for the composition and quality of specialized semi-finished products for prevention and treatment of liver diseases are formulated and formalized in the paper. Using the methods of the computer design, the recipe of the specialized minced meat semi-finished product from horse meat, which is nutrient adequate to specific features of nutrition of patients with liver diseases, was developed and optimized. The experimental recipe of minced semi-finished products consists of horse meat of the second grade, soy protein fiber, soy protein isolate, textured soy flour, milk thistle oil meal, chicken eggs, soybean oil, salt, onion, vitamins B₁, B₂ and E, magnesium and zinc salts. The biological value of the obtained product is characterized by the high indices of the amino acid balance ($C_{\min} = 0.99$, $\sigma_c = 0.85$, $U = 6.27$) and fatty acid balance of lipids ($(R_{L_i}) I = 1...5 = 0.9$ and $(R_{L_i}) I = 1...6 = -0.77$). The content of dietary fibers, vitamins B₁ and B₂ as well as mineral salts of magnesium and zinc in the semi-finished product corresponds to the medico-biological requirements. The effectiveness of the developed product was confirmed in the experiment of the laboratory mice with simulated liver cirrhosis. The results of the assessment on the laboratory animals show that the developed product positively influences the processes of metabolism in the mouse body. The coefficient of protein assimilation in the group of animals fed with the specialized product was 25% higher than in animals received the standard vivarium diet. The biochemical blood analysis showed that intake of the developed product reduced the content of bilirubin, cholesterol, AST and ALT in the animal body by 34.5%, 8.2%, 11.0% and 12.5%, respectively.

FUNDING: The article was published as part of the research topic foundation for scientific research No. 013.05 of the state assignment of the V. M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Болезенко, О. П., Асланова, М. А., Боро, А. Л. (2021). Специализированные мясные полуфабрикаты для профилактики заболеваний печени. *Пищевые системы*, 4(3), 158-163. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2021-4-3-158-163>

FOR CITATION: Boleshenko, O. P., Aslanova, M. A., Bero, A. L. (2021). Specialized meat semi-finished products for prevention of liver diseases. *Food systems*, 4(3), 158-163. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2021-4-3-158-163>

1. Введение

Ведущая роль в профилактике и лечении неинфекционных, алиментарно-зависимых заболеваний принадлежит метаболической терапии, основу которой составляет диетотерапия. Данный лечебный метод рассматривается в настоящее время в качестве одного из важнейших адаптационно-защитных факторов, способствующих поддержанию полноценного здоровья, нормальному росту и развитию организма, профилактике заболеваний, а также сохранению работоспособности и адаптации организма к неблагоприятным факторам окружающей среды [1].

Продуманная диетическая коррекция играет важную роль в лечении гастроэнтерологических больных, в частности при заболеваниях желчевыводящих путей и хроническом поражении печени.

Лечебное питание при заболеваниях печени должно способствовать восстановлению функционального состояния этого органа, нормализации процессов желчеобразования и выделения желчи печенью, восстановлению нарушенного обмена веществ во всем организме [2,3].

Учитывая чрезвычайно большую роль печени в белковом обмене, необходимо прежде всего обеспечить в оптимальных количествах белковую часть рациона; при этом нужно учитывать, что животные и растительные белки должны включаться в состав потребляемой пищи в равных соотношениях. Большое внимание должно уделяться пищевым волокнам, которые являются действенным профилактическим средством против камнеобразования в желчных путях, полиненасыщенным жирным кислотам, БАВ, а также витаминам группы В, витамину Е, магнию и цинку [4–6].

Однако при современном ритме жизни сложно регулировать уровень потребления всех необходимых пищевых веществ. Поэтому большое значение в вопросах профилактики и лечения заболеваний печени уделяется алиментарной коррекции за счет пищевых продуктов профилактической направленности [7,8].

Целесообразность создания специализированных продуктов на мясной основе обусловлена физиологической необходимостью увеличения квоты животного белка для продуктов, рекомендуемых при заболеваниях печени (1,8–2,0 г белка на кг массы тела), так как высокобелковые диеты способствуют восстановлению нарушенных структур печени и синтезу необходимых ферментов для дезактивации токсинов [9,10].

Наличие в мясном сырье биологически активных веществ широкого спектра физиологического действия определяет функциональные свойства мясного сырья: улучшение общего статуса организма, стимуляцию активности ферментов системы детоксикации и антиоксидантной защиты, а также повышение иммунного потенциала и резистентности [11,12]. Речь идет о таких биологически активных веществах широкого спектра физиологического действия, как пептиды, минеральные вещества (цинк, железо, селен), витамины групп В и D, жирные кислоты).

Учитывая требования к лечебному рациону больных с заболеваниями печени, предпочтительным видом продукта выбраны мясные рубленые полуфабрикаты.

В связи с этим целью работы является разработка состава специализированных рубленых мясных полуфабрикатов, нутриентно адекватных специфике питания людей с заболеваниями печени, а также подтверждение заявленных свойств в результате проведения опытов над животными.

2. Материалы и методы

Теоретические и экспериментальные исследования проведены в ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН.

Объектами исследования являлись модельные композиции рубленых мясных полуфабрикатов и готовые полуфабрикаты для специализированного питания.

Нутриентную адекватность аминокислотного и жирно-кислотного состава модельных композиций полуфабрикатов определяли по методологии академика Липатова Н. Н.

Биологическое исследование проводили на мышах ($n = 30$) весом $25,87 \pm 0,03$ г. Содержание животных и все манипуляции с ними осуществляли в условиях вивария в строгом соответствии с ГОСТ 33216–2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами».

Мышей произвольно распределили на две группы: контрольная (группа 1, $n = 10$), в которой животные не подвергались моделированию экспериментального цирроза печени и потребляли на протяжении всего эксперимента стандартный общевиварный рацион (далее — контроль); и опытная группа, где мыши подвергались моделированию экспериментального цирроза печени ($n = 20$).

Моделирование осуществлялось путем введения в рацион мышей жирной и острой пищи с добавлением алкоголя в течение 14 суток. По окончании 14 суток мыши, подвергнутые моделированию экспериментального цирроза печени, были распределены на 2 группы:

- опытные животные (группа 2, $n = 10$), которым в течение 14 суток ежедневно вводили общевиварный рацион;
- опытные животные (группа 3, $n = 10$), которым в течение 14 суток ежедневно вводили специализированный продукт.

Стандартный рацион вивария содержал 12% казеиновых белков, 72% растворимых углеводов, жировую композицию, состоящую из насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот (11,5%); также в рацион входили жирорастворимые и водорастворимые витамины в количестве 1,0 и 0,1% соответственно и 4,0% минеральных веществ. В процессе эксперимента мышей содержали в клетках типа IV S (Tecniplast, Италия) по 5 голов при стандартных условиях вивария: температуре (20 ± 3) °С, влажности (48 ± 2)%, освещении режима «день/ночь» (с 6.00 до 18.00), а также при свободном доступе к воде и корму.

Перед началом исследования, а затем по окончании исследования животных взвешивали на лабораторных электронных весах (Adventurer Pro AV2101, США).

Мышей усыпляли в камере (VetTech, Великобритания) на 29-е сутки эксперимента и после эвтаназии проводили отбор крови из сердца.

Эксперимент на животных, включая их содержание и все манипуляции, осуществляли с соблюдением Приказа МЗ РФ (№ 267 от 19.06.2003 «Об утверждении правил лабораторной практики», а также Директив Европейского сообщества 86/609ЕЕС. Исследование одобрено биоэтической комиссией ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН (протокол № 01/2019 от 09.05.2019).

Биохимический анализ крови животных включал: билирубин, аспартат-аминотрансферазу (АсАт), аланинаминотрансферазу (АлАт), щелочную фосфатазу (ЩФ), холестерин.

Статистический анализ проводили с использованием программы STATISTICA 10. Статистическая достоверность рассчитывалась с применением Н-критерия Краскела-Уоллеса. Вероятность 0,05 была выбрана в качестве значимого уровня.

3. Результаты и обсуждение

Разработка медико-биологических требований (МБТ) к составу и качеству специализированных рубленых полуфабрикатов для профилактики заболеваний печени осуществлялась на основе концепции сбалансированного и функционального питания, норм физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для людей, страдающих заболеваниями ЖКТ, а также на основе общих требований, предъявляемых

к построению диетического рациона для пациентов с заболеваниями. В соответствии с этими требованиями продукт на мясной основе для профилактики заболеваний печени должен способствовать регенерации гепатоцитов благодаря поступлению в организм недостающих питательных веществ, особенно протеинов. Данный процесс обеспечивается сочетанием животного и растительного белка, его сбалансированностью по аминокислотному составу, ограничением энергетической ценности, холестерина и оптимальным жировым составом. Полуфабрикаты должны быть обогащены витаминами группы В, минеральными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами и др. специфическими ингредиентами, способствующими профилактике или сведению к минимуму тяжести таких осложнений, как печеночная энцефалопатия [13].

В Таблице 1 представлены формализованные медико-биологические требования по допустимым уровням содержания основных пищевых веществ.

Таблица 1

Научно обоснованные рекомендации по специализированному продукту

Показатель	% от суточной потребности	Содержание в 100 г продукта
Белок, г	15–20	12–16
Жир, г	15–22	10–14
Пищевые волокна, г		4,5–9,0
В ₁ , мг		0,21–0,42
В ₂ , мг		0,24–0,48
Е, мг	15–30	1,50–3,00
Магний, мг		60,0–120,0
Цинк, мг		2,25–4,50

Согласно сформулированным требованиям, белковая составляющая рубленых полуфабрикатов должна сочетать белок животного и растительного происхождения, так как при этом достигается более выраженный гипохолестеринемический эффект.

В качестве источника животного белка в продукте использована конина, которая характеризуется высоким содержанием полноценного белка, сравнимого с говяжьим [14, 15].

В качестве данного нутриента растительного происхождения использованы продукты переработки соевых бобов (концентрат, изолят) с большим содержанием изофлавонов, которые обуславливают гиполипидемическое, антиоксидантное, гипотензивное действие [16, 17].

Жировой компонент формируется жиром конины, который характеризуется высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (15,8–18,4%), обладающих выраженным желчегонным действием, и соевого масла как источника ПНЖК [18, 19].

Выбор конины в качестве сырья для специализированных рубленых полуфабрикатов обусловлен ее пищевыми характеристиками, такими как высокое содержание полноценного белка, низкое содержание жира и холестерина. Существуют данные, подтверждающие эффективность включения конины в варианты субкалорийных диет, применяемых в лечении обменно-алиментарного ожирения, жировой дистрофии печени и хронического персистирующего гепатита [20]. За счет высокого содержания полноценного белка, а также биологически активных веществ, определяющих выраженные липотропные и желчегонные свойства конины, применение этого вида сырья вызывает значительную редукцию массы тела больных, оказывает положительное воздействие на обменные процессы и улучшает функциональное состояние печени [21, 22].

Источником пищевых волокон являлись соевая белковая клетчатка и шрот расторопши пятнистой, обладающей также гепатопротекторным действием. Гепатопротекторные и гепа-

тозащитные свойства расторопши обусловлены содержанием в ней редких биологически активных веществ — флаволигнанов (силибинин, силимарин, силикристины силидианина, изосилибинина, дегидросилибинина и др.), которые благодаря наличию фенольной структуры в молекуле взаимодействуют с активными формами кислорода и другими свободными радикалами. Флаволигнаны способны ингибировать перекисное окисление липидов, стабилизировать структуру и улучшать функцию мембран гепатоцитов [23, 24, 25].

Продукт должен быть дополнительно обогащен витамином В₁, участвующем в выведении излишка липидов из печени, в синтезе белков, жиров и углеводов и в восстановлении клеточных структур; витамином В₂, стимулирующем секрецию желчи, ускоряющем восстановительные процессы в клетках печени и участвующем в образовании гликогена; витамином Е, обеспечивающем целостность клеточных мембран печени и стимулирующем синтез долихолов (клеток, ускоряющих регенерацию гепатоцитов). Введение магния и цинка способствует очищению печени от токсинов [26, 27].

С учетом этих требований при компьютерном моделировании белкового компонента белок конины комбинировали с соевым белком в соотношении, обеспечивающем наилучшие показатели биологической ценности. Корректировку жирнокислотного состава моделей смеси проводили с целью увеличения содержания полиненасыщенных жирных кислот путем комбинирования жира конины с соевым маслом. В результате были получены соотношения компонентов, которые оценивали по показателям аминокислотной и жирнокислотной сбалансированности, и выбран вариант композиции, наиболее приближенной к эталону, который представлен в Таблице 2.

Таблица 2

Показатели аминокислотной сбалансированности белка и жирнокислотной сбалансированности жира рецептурных композиций полуфабрикатов

Показатели	Норма	Рубленый полуфабрикат
Содержание белка, г/100 г продукта	12,0–16,0	15,5
Минимальный скор, дол.ед. (C _{min})	→1	0,99
Коэффициент утилитарности, дол.ед. (σ _c)	→1	0,85
Коэффициент сопоставимой избыточности, г/100 г белка (U)	→0	6,27
Содержание жира, г/100 г продукта	12,0–14,0	13,38
НЖК	30,00	36,69
МНЖК	60,00	45,94
ПНЖК	10,00	9,75
в том числе:		
Линолевая	7,5	8,68
Линоленовая	1,0	0,68
Арахидоновая	1,5	0,39
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности, дол. ед. (R _ц) I = 1...3	→1	0,9
I = 1...6	→1	0,77

Анализ нутриентной адекватности рецептурной композиции свидетельствует о высокой биологической ценности, характеризующейся высоким скором и коэффициентом утилитарности белка, что позволяет предположить рациональность использования предлагаемой рецептуры. Коэффициент жирнокислотной сбалансированности также имеет высокие показатели — RLi = (1...3) = 0,9 и RLi = (1...6) = 0,77.

На основании оптимизированной по аминокислотному и жирнокислотному составу композиции разработана опытная рецептура рубленых полуфабрикатов, состоящая из конины, соевой белковой клетчатки, белка соевого изолированного, соевой муки текстурированной, шрота расторопши, яиц куриных, соевого масла, соли, лука, витаминов В₁, В₂, Е, солей магния и цинка.

Для производства специализированных рубленых мясных полуфабрикатов в качестве базовой была выбрана существующая технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов с введением дополнительных операций, касающихся подготовки витаминов, минеральных солей и расторопши пятнистой.

Полуфабрикат был исследован на определение массовой доли пищевых волокон, витаминов и минеральных солей. Результаты исследований приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Витаминно-минеральный состав специализированного продукта

Показатель	Содержание в 100 г продукта	МБТ
Пищевые волокна, г	8,7 ± 0,8	4,5–9,0
V ¹ , мг	0,32 ± 0,03	0,21–0,42
V ₂ , мг	0,41 ± 0,04	0,24–0,48
E, мг	2,91 ± 0,3	1,50–3,00
Магний, мг	102,97 ± 10,30	60,0–120,0
Цинк, мг	3,97 ± 0,41	2,25–4,50

Полученные данные показали, что по своему витаминно-минеральному составу и содержанию пищевых волокон полуфабрикат, изготовленный по разработанной рецептуре, соответствует медико-биологическим требованиям.

Эффективность разработанного продукта подтверждена в эксперименте на лабораторных мышцах с моделированным циррозом печени.

Результаты исследования коэффициента усвоения белка свидетельствуют о его повышении в группе животных, получавших специализированный продукт, что говорит о положительном влиянии разработанного продукта на процессы метаболизма в организме мышей (Таблица 4).

Таблица 4

Биологическая ценность продукта в опытах на животных

Показатели	Группа 1		Группа 2		Группа 3	
	М	S	М	S	М	S
Потребление белка, г	1,18 ^a	0,1	1,18 ^b	0,1	1,25 ^c	0,1
Прирост массы тела, г	2,87 ^a	0,1	1,65 ^b	0,1	2,18 ^c	0,1
КЭБ	2,43 ^a	0,1	1,39 ^b	0,1	1,74 ^c	0,1

Примечание: различные строчные буквы (a, b, c) обозначают значительную разницу между полученными значениями у различных групп животных (p < 0,05). М – среднее значение показателя, S – среднеквадратичное отклонение.

Исследования биохимических показателей крови мышей представлены в Таблице 5.

Таблица 5

Биохимические показатели крови опытных мышей

Показатели	Группы животных					
	Группа 1 (контроль)		Группа 2		Группа 3	
	М	S	М	S	М	S
Билирубин, мг/дл	0,28 ^a	0,01	0,84 ^b	0,02	0,55 ^c	0,01
АсАТ, мккат/л	0,90 ^a	0,02	1,24 ^b	0,03	1,11 ^c	0,04
АлАТ, мккат/л	0,55 ^a	0,01	0,88 ^b	0,02	0,77 ^c	0,02
Холестерин, ммоль/л	2,44 ^a	0,073	3,53 ^b	0,08	3,24 ^c	0,09
АсАТ/АлАТ	1,6		1,4		1,5	

Примечание: различные строчные буквы (a, b, c) обозначают значительную разницу между полученными значениями у различных групп животных (p < 0,05). М – среднее значение показателя, S – среднеквадратичное отклонение.

Полученные результаты свидетельствуют, что у мышей 2 группы, в сравнении с контрольной группой, отмечается повышение в крови билирубина и холестерина на 66,6% и 30,8% соответственно. Также значительно увеличивается активность ферментов АсАТ и АлАТ на 27,4% и 37,5% соответственно. Полученные данные свидетельствуют о повреждаемости печени у мышей 2 группы.

Введение в рацион животных специализированного продукта (группа 3) приводит к изменению ряда лабораторных биохимических показателей функционирования печени, что отражается на снижении билирубина, холестерина, АсАТ, АлАТ на 34,5%, 8,2%, 11,0% и 12,5% соответственно в сравнении со 2 группой. Однако, в отличие от показателей контрольной группы мышей, в крови животных 3 группы отмечено повышение билирубина, холестерина, активности ферментов АсАТ и АлАТ на 49%, 24%, 18,9%, 24,6% соответственно.

Информативным также оказался коэффициент де Ритиса: отношение активности АсАТ к активности АлАТ. У здоровых мышей он равен 1,63, а после скармливания мышам жирной и острой пищи с добавлением алкоголя указанный коэффициент значительно снизился и составил 1,43. Полученные данные свидетельствуют о значительной повреждаемости печени у мышей 2 группы. Под влиянием исследуемого профилактического продукта у мышей 3 группы коэффициент де Ритиса увеличился в среднем до 1,5, что может свидетельствовать о меньшем повреждении печени.

Полученные данные вносят теоретический вклад в концепцию здорового питания и показывают, что включение в рацион специализированного продукта на основе конины, обогащенного расторопшей, витаминами В₁, В₂, Е, магнием и цинком может быть полезно для коррекции рациона больных с хроническим поражением печени.

4. Выводы

С учетом метаболических особенностей людей при заболеваниях желчевыводящих путей и хроническом поражении печени сформулированы и формализованы медико-биологические требования к составу и качеству мясных полуфабрикатов для профилактики вышеназванной патологии.

С использованием методов компьютерного проектирования разработана и оптимизирована рецептурная композиция мясного полуфабриката, включающая конину второго сорта, соевые белки, шрот расторопши, масло соевое. Данный состав имеет высокую биологическую ценность, характеризуемую показателями аминокислотной сбалансированности (C_{min} = 0,99, σ_c = 0,85, U = 6,27) и жирнокислотной сбалансированности липидов ((R_{Li}) I = 1...3 = 0,9 и (R_{Li}) I = 1...6 = 0,77).

Результаты оценки на лабораторных животных показывают, что разработанный продукт положительно влияет на процессы метаболизма в организме мышей. Установлено, что на фоне приема разработанного продукта у животных 3 опытной группы, по сравнению со 2 группой, отмечается снижение билирубина, холестерина, АсАТ, АлАТ на 34,5%, 8,2%, 11,0% и 12,5% соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Асланова, М.А., Деревицкая, О.К., Дыдыкин, А.С. (2018). Функциональные мясные продукты: проблемы и перспективы. *Мясная индустрия*, 3, 38–42.
2. Погожева, А.В. (2018). Основные принципы лечебного питания при заболеваниях системы пищеварения. *Медицинский оппонент*, 3, 36–41.
3. Каганов, Б.С., Шарафетдинов, Х.Х. (2015). Лечебное питание при заболеваниях гепатобилиарной системы. *Вопросы диетологии*, 5(3), 5–12.
4. Bischoff, S. C., Bernal, W., Dasarathy, S., Merli, M., Plank, L. D., Schütz, T. et al. (2020). ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clinical Nutrition*, 39(12), 3533–3562. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.09.001>
5. Андреев, Д.Н., Маев, И.В., Дичева, Д.Т., Кузнецова, Е.И. (2017). Диагностика и лечение неалкогольной жировой болезни печени: обзор Европейских рекомендаций 2016 года. *Consilium Medicum*, 19(8), 8–13. http://doi.org/10.26442/2075-1753_19.8.8-13
6. Miller, E. F. (2020). Nutrition Management Strategies for Nonalcoholic fatty liver disease: Treatment and prevention. *Clinical Liver Disease*, 15(4), 144–148. <http://doi.org/10.1002/cld.918>
7. Воробьева, В.М., Воробьева, И.С., Морозов, С.В., Сасунова, А. Н., Кочеткова, А.А., Исаков, В.А. (2021). Специализированные пищевые продукты для диетической коррекции рациона больных с неалкогольным стеатогепатитом. *Вопросы питания*, 90(2), 100–109. <https://doi.org/10.33029/0042-8835-2021-90-2-100-109>
8. Пилат, Т.Л., Кузьмина, Л.П., Лашина, Е.Л., Коляскина, М.М., Безрукавникова, Л.М., Бессонов, В.В. и др. (2020). Опыт применения специализированного пищевого продукта диетического лечебного и диетического профилактического питания при воспалительных заболеваниях желудочнокишечного тракта. *Медицинский совет*, 4, 107–113. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-4-107-113>
9. Успенский, Ю.П., Балукова, Е.В. (2017). Неалкогольная жировая болезнь печени: современные перспективы терапии. *Медицинский алфавит*, 3(27(324)), 25–32.
10. Puri, P., Dhiman, R. K., Taneja, S., Tandon, P., Merli, M., Anand, A. C. et al. (2021). Nutrition in chronic liver disease: Consensus statement of the indian national association for study of the liver. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, 11(1), 97–143. <https://doi.org/10.1016/j.jceh.2020.09.003>
11. Дыдыкин, А.С., Асланова, М.А. (2015). Функциональные продукты на мясной основе. *Все о мясе*, 6, 28–29.
12. Лисицын, А.Б., Сизенко, Е.И., Чернуха, И.М., Алексахина, В.А., Семенова, А.А., Дурнев, А.Д. (2007). Мясо и здоровое питание. Москва: ВНИИМП. — 289 с. ISBN 5–901768–18–3
13. García, M. P. M. (2011). Nutritional support in the treatment of chronic hepatic encephalopathy. *Annals of Hepatology*, 10(SUPPL. 2), S45–S49. [https://doi.org/10.1016/S1665-2681\(19\)31606-0](https://doi.org/10.1016/S1665-2681(19)31606-0)
14. Badiani, A., Nanni, N., Gatta, P. P., Tolomelli, B., Manfredini, M. (1997). Nutrient profile of Horsemeat¹. *Journal of Food Composition and Analysis*, 10(3), 254–269. <https://doi.org/10.1006/jfca.1997.0540>
15. Намсараева, З.М., Хамаганова, И.В., Дамдинова, Т.Ц. (2021). Технология приготовления функционального продукта из конины в соусе. *Техника и технология пищевых производств*, 51(1), 77–85. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-77-85>
16. Гаврилов, А.Ф., Жуликов, В.О. (2009). Функциональные свойства соевых бобов как основные потребительские характеристики продуктов их переработки. *Техника и технология пищевых производств*, 2(13), 16–19.
17. Чернова, А.В., Шилина, А.А., Титова, И.М. (13–14 ноября, 2014). Идентификация антиоксидантной активности изофлавонов сои в рыбных кулинарных полуфабрикатах высокой степени готовности. В сборнике: Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение. Воронеж, Россия.
18. Sarriés, M. V., Murray, B. E., Troy, D., Beriain, M. J. (2006). Intramuscular and subcutaneous lipid fatty acid profile composition in male and female foals. *Meat Science*, 72(3), 475–485. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.08.014>
19. Lanza, M., Landi, C., Scerra, M., Galofaro, V., Pennisi, P. (2009). Meat quality and intramuscular fatty acid composition of sanfratellano and haflinger foals. *Meat Science*, 81(1), 142–147. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.07.008>
20. Lorenzo, J. M., Sarriés, M. V., Tateo, A., Polidori, P., Franco, D., Lanza, M. (2014). Carcass characteristics, meat quality and nutritional value of horsemeat: A review. *Meat Science*, 96(4), 1478–1488. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.12.006>
21. Lorenzo, J. M., Pateiro, M. (2013). Influence of type of muscles on nutritional value of foal meat. *Meat Science*, 93(3), 630–638. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.11.007>
22. Franco, D., Rodríguez, E., Purriños, L., Crecente, S., Bermúdez, R., Lorenzo, J. M. (2011). Meat quality of “galician mountain” foals breed. effect of sex, slaughter age and livestock production system. *Meat Science*, 88(2), 292–298. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.01.004>
23. Баева, В.М. (2004). Расторопши семена — Sylibi semen. Лечение растениями: основы фитотерапии: учебное пособие. М.: Астрель, 2004. ISBN 5–17–023217–9
24. Рамазанов, А.Ш., Балаева, Ш.А., Шахбанов, К.Ш. (2019). Химический состав плодов и масла расторопши пятнистой, произрастающей на территории республики Дагестан. *Химия растительного сырья*, 2, 113–118. <https://doi.org/10.14258/jcprp.2019024441>
25. Рамазанов, А.Ш., Балаева, Ш.А. (2020). Аминокислотный состав плодов расторопши пятнистой, произрастающей на территории республики Дагестан. *Химия растительного сырья*, 3, 215–223. <https://doi.org/10.14258/jcprp.2020036434>
26. Merli, M., Berzigotti, A., Zelter-Sagi, S., Dasarathy, S., Montagnese, S., Genton, L. (2019). EASL clinical practice guidelines on nutrition in chronic liver disease. *Journal of Hepatology*, 70(1), 172–193. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.024>
27. Zhao, M., Chen, S., Ji, X., Shen, X., You, J., Liang, X. et al. (2021). Current innovations in nutraceuticals and functional foods for intervention of non-alcoholic fatty liver disease. *Pharmacological Research*, 166, 105517. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105517>

REFERENCE

1. Aslanova, M.A., Derevitskaya, O.K., Dydykin, A.S. (2018). Functional meat products: problems and prospects. *Meat Industry*, 3, 38–42. (In Russian)
2. Pogozheva, A.V. (2018). The basic principles of clinical nutrition in diseases of the digestive system. *Medical Opponent*, 3, 36–41. (In Russian)
3. Kaganov, B.S., Sharafetdinov, Kh. Kh. (2015). Diet therapy in diseases of the hepatobiliary system. *Nutrition*, 5(3), 5–12. (In Russian)
4. Bischoff, S. C., Bernal, W., Dasarathy, S., Merli, M., Plank, L. D., Schütz, T. et al. (2020). ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clinical Nutrition*, 39(12), 3533–3562. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.09.001>
5. Andreev, D.N., Maev, I.V., Dicheva, D.T., Kuznetsova, E.I. (2017). Diagnosis and treatment of non-alcoholic fatty liver disease: a review of European guidelines in 2016. *Consilium Medicum*, 19(8), 8–13. http://doi.org/10.26442/2075-1753_19.8.8-13 (In Russian)
6. Miller, E. F. (2020). Nutrition Management Strategies for Nonalcoholic fatty liver disease: Treatment and prevention. *Clinical Liver Disease*, 15(4), 144–148. <http://doi.org/10.1002/cld.918>
7. Vorobyeva, V.M., Vorobyeva, I.S., Morozov, S.V., Sasunova, A.N., Kochetkova, A.A., Isakov, V.A. (2021). Specialized products for dietary correction of the diet of patients with non-alcoholic steatohepatitis. *Problems of Nutrition*, 90(2), 100–109. <https://doi.org/10.33029/0042-8835-2021-90-2-100-109> (In Russian)
8. Pilat, T.L., Kuzmina, L.P., Lashina, E.L., Kolyaskina, M.M., Bezrukavnikova, L.M., Bessonov, V.V. et al. (2020). Experience of application of specialized food product of dietary therapeutic and dietary preventive nutrition in case of inflammatory diseases of gastrointestinal tract. *Medical Council*, 4, 107–113. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-4-107-113> (In Russian)
9. Uspensky, Yu. P., Balukova, E.V. (2017). Non-alcoholic fatty liver disease: current therapeutic prospects. *Medical Alphabet*, 3(27(324)), 25–32. (In Russian)
10. Puri, P., Dhiman, R. K., Taneja, S., Tandon, P., Merli, M., Anand, A. C. et al. (2021). Nutrition in chronic liver disease: Consensus statement of the indian national association for study of the liver. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, 11(1), 97–143. <https://doi.org/10.1016/j.jceh.2020.09.003>
11. Dydykin, A.S., Aslanova, M.A. (2015). Functional products on a meat basis. *Vsyo o myase*, 6, 28–29. (In Russian)
12. Lisitsyn, A.B., Sizenko, E.I., Chernukha, I.M., Aleksakhina, V.A., Semenova, A.A., Durnev, A.D. (2007). Meat and healthy food. Moscow: VNIIMP. — 289 p. ISBN 5–901768–18–3 (In Russian)
13. García, M. P. M. (2011). Nutritional support in the treatment of chronic hepatic encephalopathy. *Annals of Hepatology*, 10(SUPPL. 2), S45–S49. [https://doi.org/10.1016/S1665-2681\(19\)31606-0](https://doi.org/10.1016/S1665-2681(19)31606-0)
14. Badiani, A., Nanni, N., Gatta, P. P., Tolomelli, B., Manfredini, M. (1997). Nutrient profile of Horsemeat¹. *Journal of Food Composition and Analysis*, 10(3), 254–269. <https://doi.org/10.1006/jfca.1997.0540>
15. Namsaraeva, Z. M., Khamaganova, I. V., Damdinova, T. Ts. (2021). New functional product from horsemeat in sauce. *Food processing: techniques and technology*, 51(1), 77–85. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-77-85> (In Russian)
16. Gavrillov, A.F., Zhulikov, V.O. (2009). Functional properties of soybeans as the basic consumer characteristics of products of their processing. *Food processing: techniques and technology*, 2(13), 16–19. (In Russian)
17. Chernova, A.V., Shilina, A.A., Titova, I.M. (2014, 13–14 November). Identification of the antioxidant activity of soy isoflavones in high-readiness fish culinary semi-finished products. In the collection: Food security: scientific, personnel and information support. Voronezh, Russia. (In Russian)
18. Sarriés, M. V., Murray, B. E., Troy, D., Beriain, M. J. (2006). Intramuscular and subcutaneous lipid fatty acid profile composition in male and female foals. *Meat Science*, 72(3), 475–485. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.08.014>

19. Lanza, M., Landi, C., Scerra, M., Galofaro, V., Pennisi, P. (2009). Meat quality and intramuscular fatty acid composition of sanfratellano and haflinger foals. *Meat Science*, 81(1), 142–147. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.07.008>

20. Lorenzo, J. M., Sarriés, M. V., Tateo, A., Polidori, P., Franco, D., Lanza, M. (2014). Carcass characteristics, meat quality and nutritional value of horse-meat: A review. *Meat Science*, 96(4), 1478–1488. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.12.006>

21. Lorenzo, J. M., Pateiro, M. (2013). Influence of type of muscles on nutritional value of foal meat. *Meat Science*, 93(3), 630–638. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.11.007>

22. Franco, D., Rodríguez, E., Purriños, L., Crecente, S., Bermúdez, R., Lorenzo, J. M. (2011). Meat quality of “galician mountain” foals breed. effect of sex, slaughter age and livestock production system. *Meat Science*, 88(2), 292–298. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.01.004>

23. Baeva, V.M. (2004). Milk thistle seeds-Sylibi seed. Treatment with plants: the basics of phytotherapy: a textbook. Moscow: Astrel, 2004. ISBN 5–17–023217–9 (ACT). (In Russian)

24. Ramazanov, A. Sh., Balaeva, Sh. A., Shakhbanov, K. Sh. (2019). CHEMICAL composition of fruit and oil silybum marianum, growing in the territory of the Republic of Dagestan. *Khimija rastitel'nogo syr'ja*, 2, 113–118. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2019024441> (In Russian)

25. Ramazanov, A. Sh., Balaeva, Sh. A., (2020). Amino acid composition of fruits silybum marianum, growing in the territory of the Republic of Dagestan. *Khimija rastitel'nogo syr'ja*, 3, 215–223. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2020036434>

26. Merli, M., Berzigotti, A., Zelber-Sagi, S., Dasarathy, S., Montagnese, S., Genton, L. (2019). EASL clinical practice guidelines on nutrition in chronic liver disease. *Journal of Hepatology*, 70(1), 172–193. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.024>

27. Zhao, M., Chen, S., Ji, X., Shen, X., You, J., Liang, X. et al. (2021). Current innovations in nutraceuticals and functional foods for intervention of non-alcoholic fatty liver disease. *Pharmacological Research*, 166, 105517. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105517>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	AUTHOR INFORMATION
Принадлежность к организации	Affiliation
<p>Болезенко Ольга Петровна — кандидат технических наук, заместитель директора, Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки 127434, Москва, Дмитровское шоссе, 11 Тел.: +7-499-976-30-35 E-mail: boleshenko@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3872-4699</p> <p>Асланова Мариэтта Арутюновна — кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления технологии продуктов функционального и социального питания, отдел функционального и специализированного питания, Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 Тел.: +7-495-676-95-11 E-mail: m.aslanova@fncps.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2831-4864 * автор для контактов</p> <p>Беро Анна Леонтьевна — кандидат технических наук, научный сотрудник, отдел функционального и специализированного питания, Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН 109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26 Тел.: +7-495-676-95-11 E-mail: a.bero@fncps.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8521-5155</p>	<p>Olga P. Boleshenko — candidate of technical sciences, deputy director, All-Russian Scientific Research Institute of Grain and Products of Its Processing 11, Dmitrovskoe shosse, 127434, Moscow, Russia Tel.: +7-499-976-30-65 E-mail: boleshenko@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3872-4699</p> <p>Marietta A. Aslanova — candidate of technical sciences, leading scientific worker, Direction of the technology of functional and social nutrition products, Department of functional and specialized nutrition, V. M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences 26, Talalikhina str., 109316, Moscow, Russia Tel.: +7-495-676-95-11 E-mail: m.aslanova@fncps.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2831-4864 * corresponding author</p> <p>Anna L. Bero — candidate of technical sciences research associate, Department of functional and specialized nutrition, V. M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences 26, Talalikhina str., 109316, Moscow, Russia Tel: +7-495-676-95-11 E-mail: a.bero@fncps.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8521-5155</p>
Критерии авторства	Contribution
Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат	Authors equally relevant to the writing of the manuscript, and equally responsible for plagiarism
Конфликт интересов	Conflict of interest
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов	The authors declare no conflict of interest