



ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА ЖЕЛИРОВАННОГО ПИЩЕВОГО БИОПРОДУКТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА

С. Король, студентка

e-mail: 68.sona.86@gmail.com

О.Я. Мезенова, д.т.н., профессор,

e-mail: mezenova@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский технический университет»

Проанализированы современные подходы для создания нового биопродукта в форме желированного изделия, предназначенного для повышения стрессоустойчивости. Рассмотрена принципиальная технологическая схема получения данного биопродукта путем смешения в желатиновой композиции натуральных биологически активных компонентов мяты перечной, низкомолекулярных пептидов из рыбного коллагена и вкусовых веществ.

стрессоустойчивость, пептиды, мята перечная, биологически активные вещества, желированный биопродукт

Здоровое питание это одно из важнейших факторов, которое играет главную роль в жизнедеятельности организма и способствует профилактики стресса. Когда организм находится в стрессовом состоянии, то снижаются уровни витаминов и минеральных веществ, которые необходимы для нормального функционирования организма, особенно во время невроза и депрессии. На повышение нервозности и раздражительности организма, влияет нехватка некоторых витаминов группы В [1].

В организме человека глюкокортикоиды, стероидные гормоны из подкласса кортикостероидов, которые образуются корой надпочечников, эффективно противостоят стрессу. Во время сильного стресса, шоковых состояний их уровень быстро возрастает в крови и это один из механизмов, благодаря которым организм приспосабливается к стрессу и шоковому состоянию. Возникает потребность к получению этих веществ из окружающей среды, когда воздействие стресса чрезвычайно сильно для организма. Но нужно понимать, что длительный прием приводит к тяжелым последствиям для организма и человека. Например, отрицательное влияние на иммунную систему, на обменные заболевания скелета, повышение сахара в крови, изъязвление слизистой оболочки желудка, нарушение минерального и белкового обменов, психические нарушения. В связи с этим для современной пищевой биотехнологии важно и актуально создание новых безопасных средств, которые повышают устойчивость организма к стрессовым ситуациям [1, 2].

Желательно для повышения устойчивости к стрессу принимать натуральные антидепрессанты с мягким действием без побочных эффектов в форме биодобавки, обогащенной до функционального уровня БАВ-ми антистрессовой направленности [1, 2].

Целью работы является обоснование состава и принципиальной технологии нового функционального продукта в форме желатинового изделия, обладающего приятными органолептическими свойствами, в котором содержатся натуральные биологически активные ингредиенты антистрессовой направленности.

Приоритетной формой таких продуктов являются БАДы к пище, диетические добавки или функциональные пищевые продукты, обогащенные натуральными функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ) с доказанной физиологической эффективностью [1, 2].

ФПИ-ми антистрессовой направленности, обладающими подтвержденным физиологическим эффектом, являются витамины (А, Е, С, В₁, В₅, В₆, Н), а также такие микроэлементы, как магний, цинк, калий, селен. Из специальной научной литературы также известно, что многие природные вещества-парафармацевтики обладают способностью успокаивать и стабилизировать нервную систему организма. Это натуральные компоненты следующих растений: мелисса, пустырник, хмель, ромашка, корица, плоды шиповника и боярышника, корень валерианы, листья розмарина, семена кориандра, мускатный орех и др. [2].

При конструировании нового функционального продукта важную роль в нем потенциально могут играть биологически активные пептиды нового поколения, производные природных белков, обладающие различными физиологическими эффектами, в том числе иммуномодулирующим. Биотехнологов, фармацевтов и биохимиков в наше время сильно интересует практически отсутствие токсичности во время приема пептидов, так как продуктами деградации пептидов являются аминокислоты [2, 3].

В регулировании стрессовой ситуации организма большую роль играют олигопептиды или нейропептиды, образующиеся в клетках нервной системы человека и регулирующие его физиологические функции. Например, антистрессовым эффектом обладают пептид дельта-сна Trp – Ala – Gly – Gly – Asp – Ala – Ser - Gly - Gly, тафцин Thr – Lys – Pro - Arg и их аналоги, тафцин и нейропептиды тимуса-тимпоэтин-Н и тимозин-а [3].

В КГТУ на кафедре пищевой биотехнологии методом высокотемпературного гидролиза коллагеновых вторичных рыбных тканей (чешуи, костей, плавников, голов) были получены биологически активные пептиды, обладающие опиоидной активностью, которые рекомендовано использовать в качестве антистрессовых компонентов в спортивном питании [3].

При обосновании состава нового функционального продукта, предназначенного для повышения стрессоустойчивости организма, исходили из рациональности использования в качестве БАВ с антистрессовым эффектом компоненты мяты перечной в форме мятного экстракта и низкомолекулярные пептиды, полученные из коллагенсодержащих рыбных тканей методом высокотемпературного источника. В связи со специфичностью компонентов предложена привлекательная форма продукта – в виде желатинового изделия («желатинки»), внутри которого находятся биологически активные компоненты [3].

В Калининградской области исторически приоритетной является рыбоперерабатывающая промышленность, выпускающая широкий ассортимент рыбной продукции (соленая, копченая, пресервы, консервы, кулинарные изделия и др.). При производстве пищевой рыбной продукции в больших количествах остаются так называемые отходы – головы, хвосты, плавники, кости, чешуя и другие коллагенсодержащие части. Актуальной проблемой на сегодняшний день является переработка и утилизация данных отходов, поскольку они мало используются на кормовые продукты при ценном химическом составе [3].

Использование рыбных отходов в качестве сырья для производства различной продукции получило широкое применение, благодаря богатому содержанию животного белка, микроэлементов, витаминов, азотистых соединений и минералов. Рыбные отходы используются как биодобавку (мука), получение жира и фарша [4, 5].

Особенностью рыбной чешуи является большое количество азотистых веществ (25-35% от массы), входящих в состав белка коллагена. Специфичностью этого структурного белка является повышенное количество остатков аминокислоты глицина и ихтилепидина (белковое вещество), а также наличие фосфорнокислых кальциевых солей (от 15 до 30% к массе). Глицин обладает доказанным антистрессовым и ноотропным, т. е. влияющим на умственную деятельность, действием, он применяется в медицинской практике, как антистрессовый препарат, регулируя активные процессы в нервных клетках (возбуждение, торможение), что снижает гиперактивность и успокаивает [6, 7].

Вторым физиологически активным сырьевым источником, богатым компонентами с антистрессовым эффектом, является мята перечная, которая широко используется в виде экстрактов и настоев в пищевой и фармацевтической промышленности. В мяте в большом количестве содержится ментол, который присутствует в эфирном масле. Мята также содер-

жит терпеноиды, каротин, рутин, аскорбиновую кислоту, флавоноиды, дубильные вещества и микроэлементы. В медицине используются как антидепрессант и при воспалительных процессах [6, 7].

Можно применять не только листья мяты, но и стебли. В народе для успокоения раздражимости пищеварительного тракта и нервной системы заваривают чай с листьями мяты, а также делают настои. Пользуются ими во время проблем с дыханием, особенно при кашле [6, 7].

Ментол, выделяемый из мятного масла, используется в лекарствах, при мигрени, проблемах, связанных с сердцем, спазмах гладких мышц, нервных перенапряжениях, ингаляционных препаратах, спреях для смягчения кашля [7, 8].

Мята перечная широко распространена и в России, и на других континентах, легко культивируется. В дикой природе она произрастает в Европе и Азии. Но месторождением этого вида является Англия, XVII век. Мята была выращена в нескольких европейских странах (Нидерланды, Англия, Франция, Италия, Болгария, Венгрия), а также в Японии, в США в качестве лекарственного растения и приправы. Широко культивируется как эфирное масло и лекарственная культура в Украине, Республике Беларусь. Мята привезена в Россию в конце XIX века [8].

Мята наинужнейшая добавка в пищевой промышленности, так как используется при выпечке пряников, в печенье и в конфетах, также используется в жевательных резинках для свежести дыхания. Применяется она и в рыбообрабатывающем производстве, например, при производстве соленой и копченой рыбы, пресервов и консервов. К сожалению, в производственных масштабах Калининграда и области мяту перечную в настоящее время не выращивают, она встречается только на небольших частных территориях, хотя ей подходят существующие региональные климатические условия и почвы [8].

Способность мяты улучшать сон и успокаивать нервную систему проверена народной медициной на многих поколениях. При добавлении несколько листочков мяты в чай он наполнится не только приятным специфическим ароматом, но и придаст ему успокоительный эффект, позволит расслабить закрепощенную мускулатуру, снизит нервозность, раздражительность, внутреннюю тревогу, депрессию и стресс [8, 9].

Листья мяты содержат до 4% эфирного масла, на 50-80% состоящее из ментола и его эфиров, ментон (20-31%), тимол, цинеол, дипентен, лимонен, органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, каротиноиды, бетаин, гесперидин, микроэлементы. Основная составная часть эфирного масла – 1-ментол (до 65%) [9, 10].

Лечебные свойства и противопоказания к применению перечной мяты обусловлены десятками химических соединений, которые необходимо знать для лучшего понимания пользы и возможного вреда от мяты [10, 11].

Перечная мята состоит в большинстве своём из воды. 100 г листьев мяты содержат (в среднем) 78,7 г воды, 6,9 г углеводов, 0,94 г жиров, 3,75 г белков, около 8 г пищевых волокон и 1,76 г золы (минеральные вещества) [11]. Однако при биоконсервировании сушкой и удалении воды из листьев мяты действующие вещества значительно увеличивают свое содержание, при этом их химическая природа не меняется.

При введении компонентов мяты в состав проектируемого ФП важно знать его биопотенциал для физиологического антистрессового эффекта, который определяется содержанием витаминов, микроэлементов и других БАВ, обуславливающих действенное поддержание функций иммунной системы человека, снижение напряженности организма, успокоительное действие. 100 г листьев мяты содержит достаточно широкий состав эффективных БАВ, среди которых важнейшими являются витамины группы В. Витамины С и А, а также такие микроэлементы, как медь, кальций, магний (таблица) [11, 12].

Таблица – Содержание БАВ в 100 г листьев мяты перечной

Наименование	Количество	Основной эффект
1	2	3
Витамины, мг		
Аскорбиновая кислота (С)	31,82	Стабилизирует функционирование иммунной системы
Ниацин (В3)	1,71	Нормализует липидный состав крови: снижает уровень общего холестерина
Пантотеновая кислота (В5)	0,34	Нормализует работу органов пищеварения
Рибофлавин (В2)	0,27	Отвечает за повышение восприимчивости цвета и возможности видеть в темноте
Бета-каротин (А)	0,21	Обеспечивает нормальное развитие организма, поддерживает здоровье кожи и глаз, повышает иммунитет
Пиридоксин (В6)	0,13	Уменьшает токсические проявления в организме и уменьшает поражение печени
Фолиевая кислота (В9)	0,11	Улучшают метаболизм нуклеиновых и аминокислот
Тиамин (В1)	0,08	Играет важную роль в нервно-рефлекторной регуляции и обмене веществ
Микроэлементы, мг		
Железо (Fe)	5,08	Влияет на кроветворение, работу нервной системы, на здоровье волос и ногтей
Марганец (Mn)	1,176	Принимает участие в образовании костной и соединительной ткани
Медь (Cu)	329	Нужен для сохранения состава костей, хрящей, сухожилий (коллаген), упругость и эластичность стенок кровеносных сосудов и кожи. Медь присутствует в составе миелиновых оболочек нервов
Цинк (Zn)	1,11	Принимает участие в обмене веществ и стабилизации клеточных мембран, влияет на процессы восстановления нервных импульсов
Макроэлементы, мг		
Калий (K)	569	Принимает участие в процессе развития созревания клеток крови
Кальций (Ca)	243	Участвует в регуляции нервной проводимости, мышечных сокращений, является компонентом системы свертывания крови, необходим для минерализации зубов
Магний (Mg)	80	Участвует в регуляции передачи нервных импульсов и в сокращении мышц
Натрий (Na)	31	Поддерживает соответствующее осмотическое давление плазмы крови и внеклеточной жидкости
Фосфор (P)	73	Формирования костного скелета, зубов
Аминокислоты незаменимые		
Аргинин	0,173	Отвечает за выработку и перенос к важнейшим органам окиси азота; является строительным материалом для многих белков; принимает участие в синтезе большинства гормонов, в том числе гормона роста
Валин	0,187	Помогает восстановлению поврежденных тканей в мышцах и стимулирует их

Окончание таблицы

1	2	3
Гистидин	0,075	Улучшает азотистый баланс, функцию печени, повышает желудочную секрецию и моторику кишечника, иммунитет, нормализует сердечный ритм.
Изолейцин	0,154	Предотвращает повышению сахара в крови
Лейцин	0,281	Нормализует сахар в крови; укрепляюще действует на иммунную систему
Метионин	0,053	Участвует в формировании кровяных сосудов, улучшает восстановление после травм; укрепляет кости
Треонин	0,154	Улучшает состояние сердечно сосудистой системы, печени, служит дополнительным источником энергии; активизирует иммунную систему
Триптофан	0,058	Главная роль в производстве серотонина
Фенилаланин	0,191	Участие в формировании пространственной структуры сложных белков
Аминокислоты заменимые, г		
Аланин	0,195	Увеличивает мышечную производительность
Аспарагиновая кислота	0,443	Роль в работе нейроэндокринной системы
Глицин	0,180	Оказывает «тормозящее» воздействие на нейроны, уменьшает выделение из нейронов «возбуждающих» аминокислот
Глутаминовая кислота	0,403	Играет важную роль в метаболизме азотсодержащих биохимических веществ, является нейромедиаторной аминокислотой
Пролин	0,154	Укрепляет артерии и снижает уровень кровяного давления, синтез коллагена, улучшает кожу
Аланин	0,195	Поддержание баланса азота и постоянной концентрации глюкозы в крови
Серин	0,146	Повышает реакции иммунитета, укрепляет иммунную систему, способствуя синтезу антител
Тирозин	0,113	Оптимизирует нервное состояние, снижает вероятность проявления стресса
Цистеин	0,041	Играет важную роль в стабилизации структуры белковой молекулы; играет важную роль в формировании инсулина
Мононенасыщенные жирные кислоты (0.033 г, в том числе), г:		
Пальмитолеиновая	0,002	Обеспечивает защитные функции подкожного жира
олеиновая (омега-9)	0,029	Стимулирует снижение уровня холестерина, поддерживает нормальный уровень глюкозы в крови, способствует укреплению иммунной системы и снижению риска онкологических заболеваний
Полиненасыщенные жирные кислоты (0.508 г, в том числе), г:		
Линолевая	0,069	Обеспечивает профилактическую роль в сердечно-сосудистых заболеваниях
Линоленовая	0,435	
Омега-3 жирные кислоты	0,435	
Омега-6 жирные кислоты	0,069	Обеспечивают нормальный рост организма

На основании анализа литературных данных, принимая во внимание биопотенциал выбранных источников БАВ и заданную форму, предложена следующая обобщенная принципиальная схема изготовления проектируемого желатиновой биопродукта (типа желатинового мармелада), обладающего антистрессовыми свойствами (рисунок) [13].

Ключевым моментом данной схемы является смешение в желатиновой композиции натуральных биологически активных компонентов мяты перечной, низкомолекулярных пептидов из рыбного коллагена и вкусовых веществ. Последующие операции обеспечивают приобретение биопродуктом заданной упругой консистенции, устойчивый внешний вид, достаточную хранимоспособность, а также сохранение химической формы и действенных свойств функциональных ингредиентов.



Рисунок – Технологическая схема проектируемой желированной продукции с антистрессовыми свойствами на основе экстракта мяты и низкомолекулярных пептидов

В качестве вкусовых компонентов, которые обеспечат продукции приятные органолептические свойства, предлагаются сахар, лимонная кислота, натуральные и идентичные натуральным ароматизаторы и красители.

В данной работе обоснована форма и принципиальный состав нового функционального продукта, потенциально обладающего приятными органолептическими свойствами, анти-стрессовым эффектом и предназначенный для потребления всех групп населения. Конкретные характеристики технологического процесса и качества готового продукта – объекты следующего этапа исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент РФ № 2594533 Способ получения функционального рыборастворительного продукта / О.Я. Мезенова, В.А. Потапова. – Оpubл. 20.06.2016, БИ № 23.
2. ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые Функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. классификация и общие требования.» - введ. 2012-01-01 – Москва: Изд-во стандартов, 2010. – 11 с.
3. Патент РФ № 2552444 от 12.05.2015 «Композиция продукта с биологически активными свойствами» / Н.Ю. Мезенова, Л.С. Байдалинова, О.Я. Мезенова. Заявл. 23.12.2013 г., опубл. 10.06.2015 г.
4. Мезенова, О.Я. Перспективы получения и использования протеинов из вторичного рыбного сырья / О.Я. Мезенова // Вестник Международной Академии Холода. – 2018. – №1. – С.5-10.
5. Инновационные технологии комплексной переработки вторичного рыбного сырья и перспективы использования получаемых протеиновых и жировых продуктов / О.Я. Мезенова [и др.] // Производство рыбной продукции: проблемы, новые технологии, качество / XI Международная научно-практическая конференция (5-8 сентября 2017 г.): материалы. – С. 118-124.
6. Комбинированная технология глубокой переработки коллагенсодержащих рыбных отходов лососевых пород на примере голов нерки / В.В. Волков, А. Хелинг, Т. Гримм, О.Я. Мезенова // Пищевая и морская биотехнология / V Международный Балтийский морской форум. VI Международная научно-практическая конференция (21-27 мая 2017 г.): материалы. – Калининград: Изд-во БГА РФ, 2017 – С. 1313-1318.
7. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг / под ред. М. Д. Харламовой. – Москва: Изд-во Юрайт, 2018. – 231 с.
8. Гаджиева, С. Р. Минеральные вещества мяса рыбы / С. Р. Гаджиева [и др.] // Молодой ученый. – 2018. – №9. – С. 68-71.
9. C. Rajeswari, Composting of fish waste: A review / C. Rajeswari, P. Padmavathy, S. Aanand // International Journal of Applied Research. – 2018. №4(6). – p. 242-249.
10. I. A. Hussein, Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization / I. A. Hussein, S.M. Mansour // Journal of Petroleum. – 2018, № 4. - p. 27.
11. Anesthetic and sedative efficacy of peppermint (*Mentha piperita*) and lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oils in blue dolphin cichlid // Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2019. № 43. – p. 334-341.
12. Z.J. Wang, Essential Oils and Their Constituents / Z.J. Wang, T. Heinbockel // Journal molecules.- 2018. № 23(5). – p.106.
13. M. Groves, 12 Science-Backed Benefits of Peppermint Tea and Extracts / M. Groves // Healthline Media. – 2018. № 6. – p.61-65.

JUSTIFICATION OF THE COMPOSITION OF THE GELLED FOOD PRODUCT INTENDED
TO INCREASE THE STRESS RESISTANCE OF THE BODY

S. Korol, student,
e-mail: 68.sona.86@gmail.com
O.Ya. Mezenova, Doctor of Technical Sciences, Professor,
e-mail: mezenova@klgtu.ru
Kaliningrad Technical University

The modern approaches to creating a new bio-product in the form of a gelled product designed to increase stress resistance are analyzed. A flow chart of the production of this biological product by mixing in a gelatin composition of natural biologically active components of peppermint, low molecular weight peptides from fish collagen and flavors is considered.

stress resistance, peptides, peppermint, biologically active substances, gelled biological product