

РАСТИТЕЛЬНАЯ ФОРМА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ АНТИОКСИДАНТНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ЕЁ ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА

Д.А. Челнакова, Е.О. Ермолаева, А.Н. Австриевских

Разработан новый вид специализированного продукта в виде биологически активной добавки «Викториа». Определены регламентируемые показатели качества на основе органолептических, физико-химических и микробиологических исследований. Характеристика действующих начал рецептурных компонентов и результаты клинических испытаний позволили определить функциональную направленность БАД, связанную с замедлением процессов старения и профилактикой нарушений защитных функций.

Ключевые слова: биологически активные добавки к пище, коррекция рациона и здоровья, контроль качества и безопасности

Биологически активные добавки (БАД) относятся к специализированным продуктам питания и играют важную роль в обеспечении рационального питания, профилактике обменных нарушений, связанных с дефицитом в рационе жизненно важных нутриентов [1,3].

Актуальность и приоритетность указанного направления в современной нутрициологии подтверждается рядом международных и отечественных программ [2].

Научно-производственным объединением «Арт Лайф» совместно с кафедрой товароведения и управления качеством КемТИПП разработан и внедрен новый инновационный проект в производстве БАД, основанный на использовании местного растительного сырья и приоритетных технологических решений [2].

Разработана новая формула БАД «Викториа», в рецептурный состав которой входят следующие компоненты, мг/1табл: хондроитинсульфат – 100; глюкозаминсульфат – 100; цифрол -5 -100; экстракт красного вина сухой – 50; сырье для производства БАД к пище «L-орнитин» -50; парааминобензойная кислота – 50; кальция аскорбат – 30; экстракт зеленого чая сухой – 20; цитрат цинка трехводный, пищевой – 24,2; алоэ вера сухой экстракт -15; экстракт виноградных косточек – 15; рутин - 15; кверцетин -15; никотинамид -10; липоевая кислота – 7,5; меди аспарагинат -4,4; экстракт бамбука-3,6; пиридоксина гидрохлорид – 1; тиамин мононитрат – 0,85; ретинола ацетат -0,5; натрия селенит – 0,11; биотин -0,025; холекальциферол -0,0025.

Ниже представлена характеристика отдельных компонентов рецептуры, определяющих потребительские свойства и функциональную направленность разработанного продукта.

Алоэ Вера экстракт. Листья содержат различные биологически активные вещества: антрагликозиды - алоин, наталоин, рабарберон, эмодин, смолистые вещества, полисахариды и следы эфирных масел, протеин, салициловую кислоту, триглицериды. В них найдено небольшое количество ферментов и фитонцидов. В алоэ содержится 18 аминокислот, витамины А, С, В₁, В₂, Е, кальций, натрий, калий, магний, цинк. Одним из целебных свойств алоэ является противовоспалительное действие, способствующее ускорению процесса заживления тканей и росту новых здоровых клеток. Биологически активные вещества экстракта алоэ повышают иммунологическую резистентность организма и его устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов, усиливают биохимические процессы в тканях.

Экстракт виноградных листьев (красного винограда лист, Vitis vinifera L.). Биологическая ценность экстракта заключается в богатейшем разнообразии биологически активных веществ. Это богатый источник натуральных биофлавоноидов, органических кислот, макро- и микроэлементов, витаминов В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР и др.

Экстракт виноградных косточек (Красного винограда косточки, Vitis vinifera L.). Экстракт виноградных косточек содержит биофлавоноиды, катехины, незаменимые жирные кислоты, токоферолы.

Важнейшими действующими веществами экстракта виноградных листьев и экстракта виноградных зерен являются флавоноиды (проантоцианиды), а также высокоэффективный антиоксидант - резвератрол. Эти соединения имеют широкий спектр фармакологической активности, в основе которого лежит выраженный антиоксидантный эффект. Механизм антиоксидантного

РАСТИТЕЛЬНАЯ ФОРМА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ АНТИОКСИДАНТНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ЕЁ ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА

действия проантоцианидов связан с наличием гидроксильных групп - «ловушек» свободных радикалов.

Кроме этого, проантоцианиды оказывают противовоспалительное действие, за счет антиоксидантной активности и блокады фермента липооксигеназы.

Проантоцианиды поддерживают структуру коллагена и препятствуют ее разрушению за счет того, что они способствуют связыванию волокон коллагена, укрепляя тем самым матрицу соединительной ткани, обладают способностью регулировать процесс образования коллагена и эластина, тем самым способствуют восстановлению упругости и эластичности кожи. Резвератрол (3,5,4-тригидростилбен) - это фитоалексин, который синтезируется в некоторых растениях (сосна, виноград, арахис) под воздействием стресса, ранений, атаки насекомых и УФ излучения.

Подобно всем полифенолам, резвератрол - мощный антиоксидант, активность которого превосходит витамин Е. Помимо этого, резвератрол проявляет эстрогенную активность, связываясь с теми же самыми рецепторами, что и эстрадиол, один из главных эстрогенов человека.

В отличие от эстрадиола и диэтилстилбэстрола, которые ускоряют развитие ряда гормонозависимых опухолей и избыток которых связан с повышенным риском развития рака молочных желез, резвератрол проявляет разностороннее противоопухолевое действие. Эксперименты показывают, что он ингибирует рибонуклеотид-редуктазу и подавляет синтез ДНК млекопитающих, напрямую блокируя размножение опухолевых клеток. Другой механизм противоопухолевого действия резвератрола заключается в конкуренции резвератрола с эстрадиолом за место связывания на рецепторе, что снижает стимулирующее влияние эстрадиола на клетки гормонозависимых опухолей.

Как все фитострогены, резвератрол может уменьшать риск остеопороза, который часто бывает вызван снижением уровня эстрогенов у женщин в период менопаузы. Так же благотворно резвератрол влияет на кожу, стимулируя синтез коллагена и предотвращая его сшивки. Такой эффект объясняется сочетанным антиоксидантным и эстрогенным воздействием резвератрола.

Экстракты виноградных зерен и виноградных листьев способствуют предотвращению сердечно-сосудистых заболеваний, повреждению эндотелия сосудов, снижению уровня холестерина в крови. Экстракты повышают естественные защитные функции организма, помогают противостоять воздействию неблаго-

приятных факторов (экологическая обстановка, курение, прием алкоголя, физические и нервно-психические перегрузки).

*Экстракт зеленого чая (Чайного куста китайского лист, *Camelia sinensis*)*. Экстракт зеленого чая содержит полифенольные соединения, витамины, органические кислоты, свободные аминокислоты. Биологически активные вещества зеленого чая обуславливают его общеукрепляющее, капилляроукрепляющее, сосудорасширяющее действие. Полифенольные соединения обладают выраженной антиоксидантной активностью.

Глюкозаминсульфат представляет собой соединение глюкозы и аминокислоты. Глюкозаминсульфат необходим для построения соединительной ткани, и в эксперименте показано, что его введение стимулирует синтез в хряще глюкозамингликанов (мукополисахаридов) и гликопротеинов. Глюкозаминсульфат обеспечивает питательную поддержку костно-суставной системе, участвует в формировании сухожилий, связок, ногтей, кожи, костей, клапанов сердца.

Хондроитинсульфат - высокомолекулярный мукополисахарид, является важным фактором для поддержания эластичности и целостности многих типов тканей организма, включая соединительную ткань и стенки кровеносных сосудов.

Хондроитинсульфат является специфическим компонентом матрикса суставного хряща, который, как показали исследования с радиоизотопной меткой, проникает в структуры сустава и таким образом оказывает непосредственное влияние на метаболические процессы: участвует в построении основного вещества в костной и хрящевой ткани, ускоряет процессы восстановления костной ткани, тормозит дегенеративные процессы в хрящевой ткани. Хондроитинсульфат способствует упругости, эластичности и плавности движений, характеризующих здоровый хрящ.

Особенностью хондроитинсульфата является его способность сохранения воды в толще хряща в виде водных полостей, создающих хорошую амортизацию и поглощающих удары, что в итоге повышает прочность соединительной ткани. Хондротитинсульфат способствует снижению скорости свертывания крови и уровня холестерина в крови, поддерживает функцию иммунной системы.

Орнитин - заменимая аминокислота. В высокой концентрации орнитин содержится в коже и соединительной ткани. Орнитин является строительным материалом для иммунной системы, ускоряет выделение гормона роста,

который способствует метаболизму избыточного жира. Орнитин обладает антиоксидантными свойствами.

Витамин В₆ играет важную роль во всех видах обмена веществ. Он служит ферментом для аминокислотных декарбоксилаз и трансминаз, регулирующих белковый обмен. Он тесно связан с процессами синтеза и разрушения катехоламинов, гистамина, допамина, ГАМК, превращением триптофана в никотиновую кислоту и серотонин. Пиридоксин является частью ферментативной системы, отвечающей за синтез веществ, составляющих гем. Витамин В₆ поддерживает активность ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав клеточных мембран, способствуя сохранению целостности клеток. Пиридоксин восстанавливает нормальное состояние кожи. Предотвращает явления зуда и сухости кожи головы, а также появление перхоти.

Тиамин нормализует углеводный обмен, повышает активность ферментов желудочно-кишечного тракта, способствует синтезу ацетилхолина и его трофическому влиянию на обмен кожи. Этот витамин предотвращает избыточное связывание и спаивание коллагена и эластина всех соединительнотканых образований.

Никотинамид (витамин В₃) входит в состав многих ферментов, участвующих в метаболизме белка, необходимого для клеточного дыхания, гликолиза и синтеза жиров. Никотинамид влияет на высшую нервную деятельность и функции всех органов пищеварения, на обмен холестерина и образование эритроцитов.

Благодаря способности расширять периферические кровеносные сосуды витамин В₃ улучшает кровообращение в коже и подкожных тканях, усиливая выведение отходов и подачу питательных веществ, что благоприятно сказывается на росте волос и состоянии кожи.

Холекальциферол (витамин D). Основные функции витамина D в организме связаны с поддержанием гомеостаза кальция и фосфора, осуществлением процессов минерализации и ремоделирования (перестройки) костной ткани.

Имеющиеся данные позволяют указать три процесса, непосредственное участие в которых витамина D может считаться достаточно обоснованным:

1. Всасывание кальция и неорганического фосфата в кишечнике;
2. Мобилизация кальция из скелета путем резорбции предобразованной костной ткани;
3. Реабсорбция кальция в почечных ка-

нальцах.

Посредством данных трех функций он играет важную роль в обеспечении соответствующего функционировании мышц, нервов, свертываемости крови, клеточного роста и использования энергии.

Витамин D играет важную роль в иммунных и стрессовых реакциях, синтезе меланина и для дифференцировки клеток кожи и кровяных клеток.

Медь - один из важнейших незаменимых микроэлементов. Медь участвует в биохимических процессах как составная часть электронпереносящих белков, осуществляющих реакции окисления органических субстратов молекулярным кислородом. Этой ролью она обязана своим особым свойством как переходного металла. Она входит в состав сильнейшего антиоксиданта супероксиддисмутазы. Этот минерал необходим для поддержания здорового состояния суставов, так как участвует в процессе формирования эластина. Потребность в меди возрастает при склонности человека к болезням суставов.

Кремний - один из важнейших элементов нашего организма. Он участвует в белковом и углеводном обмене, улучшая усвоение организмом более 70% химических элементов. Кремний необходим для формирования основного вещества кости и хряща, хотя может принимать участие в процессе минерализации костной ткани. Физиологическая роль кремния при этом связана в основном с синтезом гликозаминогликанов и коллагена. Кремний участвует в формировании соединительной и эпителиальной тканей, обеспечивая им прочность и эластичность. Улучшая синтез коллагена и кератина, он способствует поддержанию здорового вида ногтей, кожи и волос.

Кремний стимулирует фагоцитоз, принимает участие в иммунологических процессах, улучшает сопротивляемость организма вирусным и инфекционным заболеваниям, замедляет процессы старения в тканях организма.

Цинк - это микроэлемент входит в качестве кофактора в состав более чем 350 различных ферментов, так что трудно назвать какой-либо биохимический или физиологический процесс, в котором бы он не принимал участие.

Цинк необходим для функционирования ДНК- и РНК-полимераз, контролирующих процессы передачи наследственной информации и биосинтез белков. Этот элемент необходим для роста, развития и правильного функционирования организма. Является составной частью гормонов (тимулин, тестостерон, пролактин), влияет на все виды обмена.

РАСТИТЕЛЬНАЯ ФОРМА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ АНТИОКСИДАНТНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ЕЁ ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА

Технология производства БАД включает следующие стадии: подготовка сырья, дозирование сырья, просеивание сырья, смешивание, влажная грануляция, сухая грануляция, таблетирование и обеспыливание таблеток, нанесение плёночного покрытия, отделение по внешнему виду продукции; фасовка, упаковка, маркировка.

Проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования в процессе производства и хранения, что позволило установить регламентируемые показатели качества БАД «Виктория» (табл. 1), сроки и режимы хранения.

Показатели безопасности продукта даны в таблице 2.

Таблица 1 – Органолептические, физико-химические показатели и пищевой ценности БАД «Виктория»

Наименование показателя	Содержание показателя
Органолептические показатели	
Внешний вид	Таблетки овальной формы, покрытые прозрачной оболочкой, таблетки содержат в своем составе пеллеты
Цвет	Бежево-коричневый, присутствуют вкрапления пеллеты синего, зелёного и красного цветов
Вкус и запах содержимого	специфический
Физико-химические показатели	
Распадаемость, мин, не более	30
Средняя масса таблеток, г	1,2 ± 0,12
Прочность на излом, Н, не менее	90
Прочность на истирание, %, не менее	97
Пищевая ценность, мг в 1 таблетке	
Содержание селена, мкг	50, 0 (от 42,5 до 57,5)
Содержание цинка	7,5 (от 6,4 до 8,6)
Содержание меди	0,7 (от 0,6 до 0,8)
Содержание витамина С	30, 0 (от 20 до 35,0)
Содержание витамина Е	5, 0 (от 4,0 до 5,7)
Содержание витамина А	0,5 (от 0,43 до 0,58)
Содержание витамина В ₁	0,85 (от 0,7 до 1,0)
Содержание витамина В ₃	10 (от 8,5 до 11,5)
Содержание витамина В ₆	1,0 (от 0,85 до 1,2)
Содержание витамина D, мкг	2,5 (от 2,1 до 2,9)
Содержание витамина Н, мкг	25 (от 21,3 до 28,8)
Содержание кверцетина	15,0 (от 12,75 до 17,25)
Содержание липоевой кислоты	7,5 (от 6,4 до 8,6)
Содержание рутина	15 (от 12,8 до 17,3)
Содержание бета-каротина	1,75 (от 1,5 до 2,0)
Содержание дигидрокверцетина	5,0 (от 4,0 до 5,7)
Содержание глюкозаминсульфата	100 (от 85 до 115)
Содержание хондроитинсульфата	100 (от 85 до 115)
Содержание кофеина	2,8±0,3
Содержание антоцианов	0,71±0,07
Содержание проантоцианидинов	3,0±0,07
Сумма полифенольных соединений на галловую кислоту	2,0±0,2

Таблица 2 – Показатели безопасности

Показатель	Содержание в образце, мг/кг,
1	2
Токсичные элементы:	
Свинец	1,87±0,28
Кадмий	0,026±0,004
Мышьяк	< 0,01
Ртуть	< 0,01
Пестициды:	
Сумма изомеров ГХЦГ	< 0,002
Гептахлор	< 0,002
Продолжение таблицы 2	

1	2
ДДТ и сумма его метаболитов	< 0,005
Алдрин	< 0,002
Микробиологические показатели:	
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г (см ³) продукта	5•10 ⁴
Бактерии группы кишечных палочек (БГКП), отсутствие в массе (г, см ³) продукта	0,1
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, отсутствие в 25 г (см ³) продукта	10,0
<i>E. coli</i> , отсутствие в массе (г, см ³)	1,0
Дрожжи и плесени, КОЕ в 1,0 г продукта	100
Радионуклиды	
Цезий-137, Бк/кг	200
Стронций-90, Бк/кг	100
Показатель соответствия В	Менее 1

Представленные в таблице данные свидетельствуют о санитарно-гигиеническом благополучии разработанного продукта.

БАД рекомендуется принимать взрослым по 2 таблетке в день во время еды. При потреблении продукта в рекомендуемых количествах организм человека обеспечивается следующими необходимыми нутриентами. В скобках дан процент от необходимого физиологического уровня их потребления: витамин А – 0,5 мг (50%); витамин Е – 5,0 мг (50%); витамин D – 2,5 мкг (50%); витамин Н – 25 мкг (50%); витамин В₁ – 0,85 мг (57%); витамин В₃ – 10 мг (50%), витамин В₆ – 1,0 мг (50%); витамин С – 30 мг (43%); бета-каротин – 1,75 (35%); цинк – 7,5 мг (50%); селен – 50 мкг (71,4 %); медь – 0,7 мг (70%); кверцетин – 15,0 (60%); дигидрокверцетин – 5,0 мг (20%); липоевая кислота – 7,5 мг (25%); рутин – 15 мг (50%); глюкозаминсульфат – 100мг (20%); хондроитинсульфат – 100 мг (25%), проантоцианиды - 3,0 мг (6%).

Проведены клинические испытания в качестве фактора, подтверждающего функциональную направленность и эффективность БАД «Виктория». Исследования выполнены на базе городской клинической больницы №3 г. Томска. Полученные материалы и экспертное заключение Института питания РАМН позволили определить БАД «Виктория» в качестве специализированного продукта антиоксидантной направленности, предназначенного для оптимизации обменных процессов в соединительной ткани и профилактики воспалительных заболеваний.

Установлены сроки и условия хранения: не более 2 лет со дня выработки продукта при температуре от 0 до 25 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Получено санитарно-эпидемиологическое заключение и свидетельство о государственной регистрации БАД.

Промышленное производство организовано на базе предприятий компании «Арт Лайф» (г. Томск), сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ISO 9000 и правил GMP.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во., 2002. – 344 с.
2. Австриевских, А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 416 с.
3. Позняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки: характеристика, применение, контроль: Монография / В.М. Позняковский, Ю.Г. Гурьянов, В.В. Бебенин. – 3-е изд., испр. и доп. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – 275 с.

Ермолаева Е.О., к.т.н., доцент кафедры «Товароведение и управление качеством» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842) 39-68-53;

Австриевских А.Н. д.т.н., доцент кафедры «Товароведение и управление качеством» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842) 39-68-53