



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006115630/13, 06.05.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.05.2006

(43) Дата публикации заявки: 20.11.2007

(45) Опубликовано: 20.07.2008 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2151611 C1, 27.06.2000. RU 2188648
C2, 10.09.2002. RU 2192150 C1, 10.11.2002. RU
2266021 C1, 20.12.2005. RU 2271725 C1,
20.03.2006. [http://www.medic-
21vek.ru/science/detail.php?ID=1076&print=Y](http://www.medic-21vek.ru/science/detail.php?ID=1076&print=Y).Адрес для переписки:
117218, Москва, а/я 78, ООО "Йодиллия"(72) Автор(ы):
Молчан Вадим Михайлович (RU)(73) Патентообладатель(и):
ООО "Йодиллия" (RU)

(54) БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА К ПИЩЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ, ОПТИМИЗАЦИИ ЙОДНОГО ОБМЕНА И СПОСОБ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности, а конкретно к биологически активной добавке к пище для профилактики йоддефицитных состояний, оптимизации йодного обмена и способу ее получения. Биологически активная добавка может быть использована для приготовления витаминно-минеральных комплексов или пищевых продуктов и напитков, обогащенных йодом и цинком. Биологически активная добавка выполнена в виде казеина, содержащего в составе органических молекул как йод, так и цинк. Способ получения добавки включает добавление в раствор казеина раствора тетранатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, их перемешивание и последующую диафильтрацию на мембранной установке с ультрафильтрационной мембраной с пределом отсека 10-100 кД с использованием в качестве

диализующего раствора 1,5-3% раствора хлорида натрия при поддержании pH в диапазоне 6,5-7,5 для получения очищенного раствора активизированного казеина. Полученный очищенный раствор активизированного казеина с концентрацией 80-120 г/л переносят в реактор, доводят температуру раствора до 35-40 °С и, поддерживая ее, проводят одновременное йодирование ароматических аминокислот и насыщение фосфорных групп казеина ионами цинка, поддерживая pH процесса в диапазоне 6,5-7,5 с помощью раствора гидроксида натрия. Далее раствор подвергают повторной диафильтрации с использованием 1,5-3% раствора NaCl при значении pH 6,5-7,5. Изобретение обеспечивает эффективное регулирование йодного обмена, в том числе на начальном этапе купирования йоддефицитных состояний за счет наличия цинка, и удобно в использовании. 2 н. и 6 з.п. ф-лы, 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

A23L 1/30 (2006.01)**A23L 1/304** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006115630/13, 06.05.2006**(24) Effective date for property rights: **06.05.2006**(43) Application published: **20.11.2007**(45) Date of publication: **20.07.2008 Bull. 20**

Mail address:

117218, Moskva, a/ja 78, OOO "Jodillija"

(72) Inventor(s):

Molchan Vadim Mikhajlovich (RU)

(73) Proprietor(s):

OOO "Jodillija" (RU)**(54) PRODUCTION METHOD AND BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD ADDITIVE TO PREVENT IODINE DEFICIENCY AND OPTIMISE IODINE METABOLISM**

(57) Abstract:

FIELD: food processing.

SUBSTANCE: invention relates to the biologically active food additive for prevention the iodine deficient conditions, optimisation of the iodine metabolism and the method for its production. The biologically active food additive can be used for producing the vitamin-mineral complexes or food products and drinks enriched with iodine and zinc. The biologically active additive is the organic molecules of casein which contain both iodine and zinc. The method for producing the additive includes adding the solution of the tetrasodium salt of the ethylene diamintetra-acetic acid to the casein solution; mixing and following diafiltration at the membrane device with the ultrafiltrating membrane with the cutoff limit 10-100 kD with use of 1.5-

3% sodium chloride solution as a dialysing agent and maintaining the pH within 6.5-7.5 to obtain the purified solution of the activated casein. The obtained purified solution of the activated casein with concentration of 80-120 g/l is transferred to the reactor, brought to 35-40°C and under maintaining it, the simultaneous iodinating of the aromatic acids and saturation of the casein phosphoric groups with the zinc ions is performed, and the pH of the process is maintained within 6.5-7.5 with the help of sodium hydroxide solution. Then, the solution is repeatedly diafiltrated with the use of 1.5-3% sodium chloride at pH=6.5-7.5.

EFFECT: efficient control of iodine metabolism and usability.

8 cl, 1 tbl, 3 ex

Изобретение относится к пищевой промышленности, а конкретно к биологически активной добавке к пище для профилактики йоддефицитных состояний, оптимизации йодного обмена и способу ее получения. Биологически активная добавка может быть использована для приготовления витаминно-минеральных комплексов или пищевых
5 продуктов, обогащенных микронутриентами: йодом и цинком. В частности, биологически активная добавка может быть использована при производстве хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий, молочных продуктов, детского питания, а также различных напитков: питьевой и фруктовой воды, пива, кваса.

Известно применение соли йодированной пищевой для компенсации недостатка йода, поступающего в организм. Йодированная соль представляет собой механическую смесь
10 обычной соли (NaCl) и неорганических соединений йодида калия (KI) или йодата калия (KIO₃) (Monitoring Universal Salt Iodization Programmes. Published by PAMM/ICCIDD/MI, 1995).

В Российской Федерации применяется йодированная соль с содержанием йода 40±15 мкг на 1 г продукта. Чрезвычайно трудно добиться равномерного смешивания при таком
15 соотношении компонентов. Кроме того, неорганические соли йода неустойчивы и постепенно разлагаются с потерей йода при хранении и особенно при термической обработке пищи. Нормы потребления соли переменны у разных групп населения и составляют от 0 (при некоторых заболеваниях соль противопоказана) до 10-15 г в сутки, при этом в организм может поступать 375-825 мкг йода, что в 2,5-5,5 раз превышает
20 физиологическую норму. Превышение физиологических норм потребления неорганического йода может вызвать заболевания щитовидной железы. Опыт использования йодированной соли для профилактики йодной недостаточности в странах Африки показывает увеличение частоты йодиндуцированного тиреотоксикоза у лиц пожилого возраста (Проблемы эндокринологии №4, 2005 г., Т 51, стр.36).

Минеральные соединения йода в естественных условиях выступают в качестве вспомогательного источника йода, эволюционно же сложившийся механизм йодного
25 обмена в первую очередь направлен на использование органической формы йода, преобладающей в натуральных продуктах питания.

Известно применение сухого крахмалйодистого комплекса для лечения или
30 профилактики заболеваний, вызванных нехваткой йода (RU C1 №2110265, МПК 6 А61К 33/18, 1998). Йод находится в данном комплексе в основном в виде соединения включения, поэтому можно назвать данный комплекс пролонгированной формой препарата неорганического йода, который всасывается постепенно, по мере переваривания крахмала в желудочно-кишечном тракте.

Таким образом, применение крахмалйодистого комплекса не позволяет осуществлять
35 регулировку йодного обмена, возможную при использовании органической формы йода. Кроме того, данный препарат невозможно использовать в виде добавки к пище, подвергаемой кулинарной обработке, так как он начинает разлагаться при 40°C.

Известно использование для профилактики йодной недостаточности биологически
40 активной добавки в виде комплексного соединения неорганического йода и пектина (RU C1 №2265377, МПК 7 А23L 1/30, 2005; RU C1 №2265376, МПК 7 А23L 1/30, 2005). В данном случае также имеется комплексное соединение неорганического йода, который постепенно всасывается по мере продвижения пектинйодного комплекса по желудочно-кишечному тракту.

Индивидуальная регулировка йодного обмена в данном случае также невозможна.
45 Использование данного препарата в качестве добавки к пище крайне неудобно, так как он является нерастворимым в воде порошком.

Известна биологически активная добавка к пище для профилактики йодной
50 недостаточности на основе плодов черноплодной рябины с добавкой пектина для стабилизации содержания йода при хранении препарата (RU C1 №2271726, МПК 7 А23L 1/30, 20.03.2006).

Главным недостатком данного изобретения является чрезвычайно низкое удельное
содержание йода в продукте: 70 мкг на 100 г. Кроме того, поскольку требуются

специальные меры для стабилизации содержания йода при хранении, значительная часть йода находится в неорганической форме.

Известны пищевые продукты, включающие йодсодержащие пищевые добавки: хлеб, хлебобулочные изделия, молоко, масло, мясные изделия (Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению диетических и профилактических сортов хлебобулочных изделий, ГосНИИ хлебопекарной промышленности, Москва, Пищепродукт, 1997 г., Йодообогащающая пищевая добавка «Амитон», ТУ, ТИ, РЦ 9110-273-05747158-98). В качестве пищевых добавок в указанные продукты применяют неорганические соединения йода, ламинарию (морскую капусту), дрожжи, выращенные в йодированной водной среде.

Недостатком известных продуктов является то, что у дрожжей при выращивании на йодированной среде может измениться метаболизм, а продукты имеют явно выраженный неприятный привкус и запах. Это связано с разложением неорганических соединений йода на свету с выделением свободного йода. Морская капуста также содержит большое количество неорганических соединений йода, и соотношение органических и неорганических форм йода сильно варьируется в зависимости от места и условий произрастания, способов переработки и транспортировки.

Известен способ получения биологически активной добавки к пище для оптимизации йодного обмена, который представляет собой проращивание зерна в воде, содержащей различные микроэлементы: йод, селен, кобальт, молибден, цинк, медь, марганец в определенной концентрации, высушивание пророщенного зерна, его помол и компаундирование в различных сочетаниях (RU C1 №2271725, МПК 7 A23L 1/30, 20.03.2006).

Преимущество данного метода в том, что вместе с йодом вводятся сопутствующие микронутриенты, улучшающие обмен йода в организме. Недостатком данного изобретения является то, что 20-50% среднесуточной потребности в йоде находятся в 40-70 г муки. Прием такого количества ежедневно явно неудобен, а нетехнологичный метод производства не позволяет заменить значительную часть производимой муки ее биологически активным аналогом.

Известна биологически активная добавка к пище, получаемая путем ферментативного гидролиза животного белка - эластина - и йодирования полученного гидролизата с последующим высушиванием продукта (RU C1 №2266021, МПК 7 A23L 1/30, 2005). Суточную норму йода содержит 1-4 г получаемого порошка.

Недостатком данного изобретения является необходимость растворять порошок перед добавкой к пищевым продуктам, а также изменение вкуса продуктов. Кроме того, в данном случае восполняется недостаток только йода, без введения других микронутриентов, участвующих в его обмене.

В ряде изобретений предлагают для профилактики йодной недостаточности использовать синтетическое органическое соединение с ковалентно связанным йодом, выбранное из различных групп природных органических соединений, включая белки растительного, животного или микробиологического происхождения и их различные смеси (RU C1 №2134520, МПК 6 A23J 1/20, 1999; RU C1 №2141205, МПК 6 A21D 2/02, 1999; RU C1 №2163127, МПК 7 A61K 33/18, 2001; RU C1 №2192150, МПК 7 A23L 1/304, 2002).

Преимуществом такого предложения является отсутствие гормональной активности получаемых синтетических органических соединений и легкость их добавки в пищевые продукты. К недостаткам можно отнести использование для синтеза ксенобиотиков, таких как хлорамин Т, хлористый йод или йод трихлорид. Необходимы специальные меры для контроля отсутствия их в конечном продукте. В данном случае также не вводятся сопутствующие йоду микроэлементы.

Известен способ получения йодированного белка (RU C1 №2188648, МПК 7 A61K 33/18, 2002) и средство для регулирования йодного обмена или профилактики йоддефицитных состояний (RU C1 №2151611, МПК 7 A61K 38/16, 2000), где йодировать белок предлагают добавлением к раствору белка йодирующего агента - хлористого йода, растворенного в соляной либо уксусной кислоте. В результате происходит присоединение йода к

ароматическим кольцам аминокислот - тирозина, фенилаланина и триптофана. В ходе реакции снижается рН раствора и образуется осадок йодированного белка, который отделяют центрифугированием или фильтрованием и затем сушат. Полученное средство, отличающееся тем, что оно содержит йодированный белок или его низкомолекулярный компонент, в состав структуры которых входит, по крайней мере, одна из следующих аминокислот - фенилаланин, триптофан, В частном случае предлагают использовать для йодирования молочный белок - казеин.

При использовании данного средства невозможна передозировка, так как в желудочно-кишечном тракте йодированный белок разлагается до йодированных аминокислот, которые поступают в печень. В печени происходит отщепление от них йода под воздействием фермента - дейодиназы, активность которого зависит от степени йодной недостаточности и функционального состояния щитовидной железы. Излишнее количество йодированных аминокислот, превращаясь в глюкорониды, покидает организм.

Недостатком этих изобретений является использование йодистого хлора для получения йодированного белка (возможна примесь этого ксенобиотика в конечном продукте). Готовая форма в виде порошка не всегда удобна для добавки в пищевые продукты - необходима дополнительная стадия растворения. Данное средство вносит в организм только йод, а этого не всегда достаточно для регулировки йодного обмена, особенно на начальном этапе коррекции йоддефицитных состояний.

Технический результат изобретения заключается в получении биологически активной добавки к пище для профилактики йоддефицитных состояний и оптимизации йодного обмена, обеспечивающей эффективное регулирование йодного обмена, в том числе на начальном этапе купирования йоддефицитных состояний за счет наличия цинка, допускающей разбавление водой и удобной по этой причине при использовании для обогащения пищевых продуктов йодом и цинком.

Этот технический результат обеспечивается биологически активной добавкой к пище для профилактики йоддефицитных состояний и оптимизации йодного обмена, выполненной в виде казеина, содержащего в составе органических молекул как йод, так и цинк.

Способ получения указанной биологически активной добавки включает добавление в раствор казеина раствора тетранатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, их перемешивание и последующую диафильтрацию на мембранной установке с ультрафильтрационной мембраной с пределом отсекаемого 10-100 кД с использованием в качестве диализующего раствора 1,5-3% раствора хлорида натрия при поддержании рН в диапазоне 6,5-7,5 для получения очищенного раствора активизированного казеина, затем полученный очищенный раствор активизированного казеина с концентрацией 80-120 г/л переносят в реактор, температуру раствора доводят до 35-40°C и, поддерживая ее, проводят одновременное йодирование ароматических аминокислот и насыщение фосфорных групп казеина ионами цинка, поддерживая рН процесса в диапазоне 6,5-7,5 с помощью раствора гидроксида натрия, далее раствор подвергают повторной диафильтрации с использованием 1,5-3% раствора NaCl при значении рН 6,5-7,5 с получением готового продукта в виде концентрированного раствора казеина, содержащего в составе молекул йод и цинк.

При проведении первой диафильтрации фосфоэфирные группы казеина освобождаются от ионов кальция, других двухвалентных металлов и активируются. При этом продукт отмывается от могущих присутствовать в нем ионов тяжелых металлов (свинца, кадмия, меди и др.), а также лактозы и других низкомолекулярных соединений.

В качестве раствора казеина может использоваться обезжиренное молоко.

В наилучшем варианте осуществления изобретения для йодирования ароматических аминокислот используют насыщенный раствор мелкокристаллического йода в растворе йодида калия, а для насыщения фосфорных групп казеина ионами цинка - раствор водорастворимой соли цинка.

На 1 моль содержащегося в казеине фосфата берут эквимольное количество соли цинка, поскольку в казеине содержится около 1% фосфора (С.И.Афонский. Биохимия

животных. - Москва, Высшая школа, 1970 г., стр.139, 570-575).

В качестве водорастворимой соли цинка используют, как правило, сульфат, хлорид или йодид цинка.

Полученный после повторной диафильтрации раствор может быть подвергнут консервации добавкой 50% сахарозы, фруктозы, глицерина или пропиленгликоля. Содержащий консерванты продукт может быть подвергнут пастеризации кратковременным нагревом до 90°C.

Возможность осуществления изобретения иллюстрируется следующими примерами.

Пример 1.

100 г казеина растворили в 3 л фосфатного буфера (0,1 М, рН 7,5), добавили 60 мл 0,5 N раствора ЭДТА, перемешали и подвергли обработке на ультрафильтрационной установке Pellicon-2 фирмы Millipore с полисульфоновой мембраной с пределом задержания 100 кД.

Раствор сконцентрировали до 1 л и промывали на мембране 10 л 3% раствора NaCl, приготовленного на деионизованной воде, причем скорость подачи промывочного раствора была равна скорости отвода фильтрата.

Промытый концентрат перенесли в реактор, температуру поддерживали равной 36±1°C.

Реакционный раствор готовили следующим образом. В 300 мл деионизованной воды растворяли 40 г йодида калия, 10,8 г йодида цинка, затем в раствор при интенсивном перемешивании на магнитной мешалке добавляли 45 г мелкокристаллического йода.

Реакционный раствор добавляли небольшими порциями в реактор, поддерживая с помощью титриметрической системы значение рН в диапазоне 6,5-7,5.

После окончания йодирования и насыщения фосфорных групп ионами цинка раствор подвергали диафильтрационной промывке на мембранной установке с использованием 10 л 3% раствора NaCl.

В результате получено 895 г раствора, содержащего в своем составе: 10,2% белка, 0,9% йода и 0,25% цинка.

Пример 2.

Взяли 228 л цельного молока, молоко обезжирили на сепараторе и перенесли в емкость промышленной ультрафильтрационной установки фирмы Биокон с ацетатцеллюлозными мембранами с пределом отсека 10 кД (рН молока равен 6,6).

Добавили в раствор 4,5 л 0,5 N раствора ЭДТА, перемешали, сконцентрировали до 75 л, разбавили концентрат в емкости до 250 л 1,5% раствором NaCl на деионизованной воде и повторили концентрирование.

Промывку на мембране вышеописанным образом делали семь раз.

Промытый концентрат объемом 82 л перенесли в промышленный реактор, довели и поддерживали в процессе обработки температуру в диапазоне 36-40°C.

Для приготовления реакционного раствора в 20 л деионизованной воды растворили 3 кг йодида калия, 360 г безводного сульфата цинка и затем добавили 3 кг мелкокристаллического йода. Полученный раствор небольшими порциями добавляли к промытому концентрату молочного белка, поддерживая рН реакционной смеси в диапазоне 6,5-7,5.

После семикратной промывки 1,5% раствором поваренной соли на деионизованной воде, как описано выше, получили 71 кг концентрата.

Для консервации добавили 71 кг глицерина и пастеризовали при 90°C в течение 20 мин.

Полученный продукт содержал 4,12 мг/г йода и 1,23 мг/г цинка.

Пример 3.

Для переработки взяли 108 л цельного молока, обезжирили на сепараторе и подвергли диафильтрационной промывке на ацетатцеллюлозной мембране с пределом задержания 20 кД.

В обезжиренное молоко добавили 2,2 л 0,5 N раствора ЭДТА, перемешали и сконцентрировали до 32 л, затем разбавили концентрат до 120 л 2% раствором NaCl на деионизованной воде (рН 6,8).

Концентрирование - разбавление провели семь раз. Промытый концентрат объемом 36 л перенесли в реактор, температуру поддерживали $38 \pm 2^\circ\text{C}$.

Реакционный раствор приготовили, растворив в 10 л деионизованной воды 1,5 кг йодида калия, 150 г хлорида цинка и 1,5 кг йода. Данный раствор добавляли в реактор, поддерживая pH в диапазоне 6,5-7,5 с помощью раствора NaOH.

Далее концентрат обработанного белка промыли на мембране 7 раз 2% раствором NaCl. Было получено 34,4 кг концентрата, к нему добавили при перемешивании 35 кг сахара. Пастеризовали при 90°C в течение 30 мин.

Полученный продукт содержал 3,86 мг/г йода и 1,18 мг/г цинка.

Преимущества предлагаемой биологически активной добавки были подтверждены в экспериментах *in vivo*, на лабораторных животных.

Моделировали экспериментальный гипотериоз с помощью тиреостатика тиамазола в течение 14 дней. Затем, также в течение 14 дней, перорально вводили исследуемую добавку одной группе животных, другой группе животных вводили йодказеин, при пересчете на массу животных и с учетом скорости обменных процессов.

Биологическую эффективность добавки оценивали по уровню гормонов (тироксина T4, трийодтиронина T3 и тиреотропного гормона ТТГ) в сыворотке крови животных методом твердофазного иммуноферментного анализа.

В результате были получены следующие данные: тиамазол снижает уровень гормонов T4 в 2 раза, T3 в 17 раз, а содержание гипофизарного тиреотропного гормона увеличивается более чем в 2 раза относительно их содержания в крови интактной группы.

Результаты терапии экспериментального гипотериоза с помощью йодказеина или предлагаемой биологически активной добавки представлены в таблице.

Уровень тиреоидных гормонов в сыворотке крови животных при экспериментальном гипотериозе ($M \pm m$)									
группа	10-й день			12-й день			14-й день		
	T4 нмоль/л	T3 нмоль/л	ТТГ мЕ/л	T4 нмоль/л	T3 нмоль/л	ТТГ мЕ/л	T4 нмоль/л	T3 нмоль/л	ТТГ мЕ/л
интактная	98,2 \pm 9,46	1,36 \pm 0,04	0,75 \pm 0,03	101,16 \pm 8,41	1,40 \pm 0,05	0,81 \pm 0,04	99,56 \pm 8,56	1,39 \pm 0,04	0,78 \pm 0,03
тиамазол							47,52 \pm 6,64	0,08 \pm 0,01	1,64 \pm 0,12
йодказеин	68,34 \pm 541	1,64 \pm 0,05	0,46 \pm 0,04	81,53 \pm 7,58	1,52 \pm 0,04	0,58 \pm 0,03	94,42 \pm 9,14	1,28 \pm 0,06	0,64 \pm 0,08
казеин с I и Zn2+	92,54 \pm 8,34	1,27 \pm 0,04	0,85 \pm 0,06	102,23 \pm 5,14	1,38 \pm 0,06	0,78 \pm 0,05	101,26 \pm 5,87	1,36 \pm 0,03	0,75 \pm 0,07

Примечание: достоверность между группами $p < 0,05$

Как видно из представленных в таблице данных, в первую очередь компенсируется содержание трийодтиронина, причем в случае с йодказеином с превышением уровня гормона в интактной группе на 20% на 10-й день терапии, на 9% на 12-й день терапии и только на 14-й день снижается приблизительно до уровня такового в интактной группе.

Уровень гормона T4 медленно восстанавливается до нормы: на 10-й день 70% от уровня контрольной группы, на 12-й день 80% и только на 14-й день достигает 95% от уровня в интактной группе.

Поскольку в гипофизе имеются рецепторы только на T3, уровень тиреотропного гормона (ТТГ) в крови экспериментальных животных снижен и восстанавливается только на 14-й день.

В случае применения предлагаемой биологически активной добавки (казеин с йодом и цинком) на 10-й день терапии уровень T3 составляет 93% от нормы, уровень T4 94% от нормы и уже на 12-й день уровни гормонов полностью нормализуются. Данный эффект можно объяснить тем, что при появлении в организме йодсодержащих гормонов резко возрастает скорость обмена веществ, в частности окислительного распада жиров и углеводов (Я.Х.Таракулов. Щитовидная железа, в кн. Физиология эндокринной системы, под ред. Баранова В.Г., Ленинград, Наука, 1979 г., стр.135-184). Окислительный распад сопровождается, в свою очередь, повышением содержания супероксидных радикалов в тканях организма, которые ингибируют тиреопероксидазу. Активация окислительного процесса вызывает увеличение продукции менее йодированного гормона T3 и снижение более йодированного T4, эти сдвиги обусловлены нарушением процессов органификации йода в тироцитах, что возможно на этапе окисления йода тиреопероксидазой (Fukayama

Н., Murakami S., Nasu M., Sugawara M. // Thyroid. - 1991. Vol 1, №3, p.267-271).

В случае одновременного с йодом поступлением в организм ионов цинка, являющегося ко-фактором ферментов - супероксиддисмутаза, роста уровня супероксид - радикалов не происходит, так как физиологическая функция супероксиддисмутаза - инактивация

5 супероксидных радикалов.

Таким образом, восстановление нормального уровня тиреотропных гормонов в крови лабораторных животных после экспериментального гипотериоза с использованием предлагаемой биологически активной добавки происходит на 2 дня раньше, чем при использовании йодказеина, причем это восстановление происходит без изменения

10 соотношения гормонов на начальном этапе терапии.

Формула изобретения

1. Биологически активная добавка к пище для профилактики йоддефицитных состояний и оптимизации йодного обмена, выполненная в виде казеина, содержащего в составе

15 органических молекул как йод, так и цинк.

2. Способ получения биологически активной добавки к пище для профилактики йоддефицитных состояний и оптимизации йодного обмена по п.1, включающий добавление в раствор казеина раствора тетранатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, их

20 перемешивание и последующую диафильтрацию на мембранной установке с ультрафильтрационной мембраной с пределом отсека 10-100 кД и использованием в качестве диализующего раствора 1,5-3%-ного раствора хлорида натрия при поддержании

pH в диапазоне 6,5-7,5 для получения очищенного раствора активизированного казеина, затем полученный очищенный раствор активизированного казеина с концентрацией 80-120

25 г/л переносят в реактор, температуру раствора доводят до 35-40°C и, поддерживая ее, проводят одновременное йодирование ароматических аминокислот и насыщение фосфорных групп казеина ионами цинка, поддерживая pH процесса в диапазоне 6,5-7,5 с помощью раствора гидроксида натрия, далее раствор подвергают повторной

30 диафильтрации с использованием 1,5-3%-ного раствора NaCl при значении pH 6,5-7,5 с получением готового продукта в виде концентрированного раствора казеина, содержащего

35 в составе молекул йод и цинк.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что в качестве раствора казеина используют обезжиренное молоко.

4. Способ по п.2, отличающийся тем, что для йодирования ароматических аминокислот казеина используют насыщенный раствор мелкокристаллического йода в растворе йодида

40 калия.

5. Способ по п.2, отличающийся тем, что для насыщения фосфорных групп казеина ионами цинка используют раствор водорастворимой соли цинка, причем на 1 моль содержащегося в казеине фосфата берут эквимолярное количество соли цинка.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что в качестве водорастворимой соли цинка

45 используют или сульфат, или хлорид, или йодид цинка.

7. Способ по п.2, отличающийся тем, что полученный после повторной диафильтрации раствор консервируют добавкой 50% сахарозы, фруктозы, глицерина или пропиленгликоля.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что содержащий консерванты продукт подвергают пастеризации кратковременным нагревом до 90°C.

50

50