



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 577.19:[591.463.2+591.494.1]:639.111.4
DOI: 10.36718/1819-4036-2019-11-106-112

А.А. Кайзер, Г.А. Кайзер

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ИЗ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

A.A. Kaizer, G.A. Kaizer

THE WAY OF RECEIVING BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCT OF FUNCTIONAL ORIENTATION FROM RAW MATERIALS OF VEGETABLE AND ANIMAL ORIGIN

Кайзер А.А. – д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. отдела природопользования, зав. отделом природопользования НИИ сельского хозяйства и экологии Арктики ФКНЦ СО РАН, г. Норильск.
E-mail: doctor.kaizer@mail.ru

Кайзер Г.А. – магистрант каф. технологии консервирования и пищевой биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.
E-mail: genrih.kaizer@inbox.ru

Kaizer A.A. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chief Staff Scientist, Department of Environmental Management, Head, Department of Environmental Management, Research and Development Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic, FKRC SB RAS, Norilsk.
E-mail: doctor.kaizer@mail.ru

Kaizer G.A. – Magistrate Student, Chair of Technology of Canning and Food Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.
E-mail: genrih .kaizer@inbox.ru

Цель исследования – разработать способ получения биологически активного продукта функциональной направленности из сырья растительного и животного происхождения и изучить его биохимический состав и биологическую активность. Объект исследования – экстракт из пенисов с семенниками диких северных оленей, который получен методом ультразвуковой экстракции из консервированного сырья, заготовленного в период промысла. Для получения полноценного продукта функциональной направленности и придания ему дополнительно гепатопротекторных, мембранотропных, противовоспалительных, иммуностимулирующих и антиоксидантных свойств в экстракт добавлен природный антиоксидант дегидрохверцетин из расчета 0,05–0,09 % и полисахарид арабиногалактан (0,45–0,5 %). В полученных образцах функцио-

нального продукта проводили биохимические исследования на содержание биологически активных веществ и определяли уровень биологической активности по гипотензивному действию в острых опытах на кроликах. Биохимические исследования проводили на современном аналитическом оборудовании в лаборатории биохимии ГНУ СибНИПТИЖ г. Новосибирск. Математическая обработка полученных данных проводилась по методике А.Н. Плохинского. На основе биохимического анализа и уровня биологической активности по гипотензивному действию установлено, что функциональный продукт содержит 16 жизненно необходимых макро- и микроэлементов, 16 аминокислот, 40 жирных кислот, в т. ч. комплекс омега-3 кислот, жиро- и водорастворимые витамины, гормоны – тестостерон, тироксин, трийодтиронин и ти-

реостимулирующий гормон. Уровень биологической активности по гипотензивному действию в острых опытах на кроликах составил 25,3–27,4 % снижения артериального давления, что несколько выше стандартного пантокрин. Установлено, что полученный продукт функциональной направленности обладает высоким содержанием биологически активных веществ и уровнем биологической активности по гипотензивному действию и широким спектром биологического действия, отвечающим гигиеническим требованиям к качеству и безопасности СанПИН 2.3.2.560-96 и может использоваться для обогащения продуктов питания.

Ключевые слова: функциональный продукт, минеральные элементы, аминокислоты, жирные кислоты, витамины, гормоны, биологическая активность.

The research objective was to develop the way of receiving biologically active product of functional orientation from raw materials of vegetable and animal origin and to study its biochemical structure and biological activity. The object of the research was the extract from penises with testis of wild reindeers received by the method of ultrasonic extraction from tinned raw materials prepared during the trade. For receiving a full-fledged product of functional orientation and giving of in addition hepatoprotective, membranotropic, antiinflammatory, immune-stimulating and antioxidant properties, natural antioxidant dehydroquercetin was added to the extract at the rate of 0.05–0.09 % and arabinogalactan polysaccharide 0.45–0.5 %. In received samples of functional product biochemical researches on the content of biologically active agents were conducted and the level of biological activity by hypotensive action in acute experiments on the rabbits was determined. Biochemical researches were conducted on modern analytical equipment in the Laboratory of Biochemistry of SRE "Siberian Research Institute of Animal Husbandry", Novosibirsk. Mathematical processing of obtained data was carried out with the help of A.N. Plokhinsky's technique. On the basis of biochemical analysis and the level of biological activity on hypotensive action it was established that functional product contained 16 vital macro- and microelements, 16 amino acids, 40 fatty acids, including

omega-3 acid complex, fat and water-soluble vitamins, hormones – testosterone, thyroxin, triiodothyronine and thyroid stimulating hormone. The level of biological activity on hypotensive action in acute experiments on rabbits made 25.3–27.4 % of lowering arterial pressure that was slightly higher than standard pantocrine. It was established that received product of functional orientation possessed high content of biologically active agents and the level of biological activity on hypotensive action and wide range of biological effect meeting hygienic requirements to the quality and safety of SanPIN 2.3.2.560-96 and could be used for food enrichment.

Keywords: functional product, mineral elements, amino acids, fatty acids, vitamins, hormones, biological activity.

Введение. В сложившейся сложной экологической ситуации в Российской Федерации возросла значимость вопросов жизнеобеспечения человека. В связи с частыми стрессами и неправильным питанием население сталкивается с болезнями различного характера. По данным проведенных медицинских обследований установлено, что только 20 % населения России можно считать условно здоровыми. Где-то около 40 % – с низким состоянием иммунодефицита, а 20 % находятся в пограничном состоянии между болезнью и здоровьем, остальные 20 % населения считают нездоровыми [1]. Исходя из этого, в концепции государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения биологически активные добавки (БАД) определены как важнейшие компоненты в рационе питания с целью обогащения пищевых продуктов жизненно необходимыми, натуральными биологически активными веществами растительного и животного происхождения в легкодоступной и усвояемой организмом форме [2]. Исходя из этого, для сохранения и укрепления здоровья населения особое внимание необходимо обратить на продукты функциональной направленности с целью предотвращения и профилактики заболеваний, обусловленных несбалансированным питанием. Современная концепция производства функциональных продуктов питания признает полноценным такой вид продукта, который получают путем добавления одного или нескольких функ-

циональных пищевых ингредиентов к традиционным пищевым продуктам в количестве, обеспечивающем предотвращение или восполнение имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ [3].

Цель исследований: разработать способ получения биологически активного продукта функциональной направленности из сырья растительного и животного происхождения и изучить его биохимический состав и биологическую активность по гипотензивному действию.

Объект и методы исследований. Материал для исследований заготовлен в период массового отстрела диких северных оленей. После сбора и технологической зачистки семенников и пенисов проводили их консервирование в инфракрасной сушилке с принудительным воздухообменом при температуре 35 °С. Затем проводили их измельчение на истирателе с виброприводом УХЛ-4 до порошкообразного состояния [4]. Из порошков семенников и пенисов методом ультразвуковой экстракции получили водноспиртовые экстракты, в которые для придания продукту гепатопротекторных, мембранотропных, противовоспалительных, иммуностимулирующих и антиоксидантных свойств добавили природный антиоксидант дегидрохверцетин из расчета 0,05–0,09 % и полисахарид арабиногалактан 0,45–0,5 % [4, 5].

В полученных образцах функционального продукта проводили биохимические исследования на содержание биологически активных веществ и определяли уровень биологической

активности по гипотензивному действию в острых опытах на кроликах [4, 6]. Биохимические исследования проводили на современном аналитическом оборудовании в лаборатории биохимии ГНУ СибНИПТИЖ (г. Новосибирск) [4]. Математическая обработка полученных данных проводилась по методике А.Н. Плохинского [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что минеральные элементы принимают деятельное участие во многих функциональных процессах организма. Так, к примеру, элемент кальций способствует нормальной работе клеточных мембран, участвует в активации ферментативных процессов, построении костной ткани. Натрий стабилизирует осмотическое давление межклеточной жидкости, улучшает работу мышц; калий играет важную роль в метаболизме клетки, способствует нервной мышечной деятельности, регулирует внутриклеточное осмотическое давление. Магний активизирует деятельность ферментов и нервной мышечную деятельность, снижает риск атеросклероза; железо участвует в кроветворении, переносит кислород к клеткам и тканям организма; кобальт жизненно необходим для синтеза витамина В₁₂; цинк способствует росту организма, активации металлоферментов [8,11]. В результате проведенных исследований минерального состава разработанного биологически активного продукта функциональной направленности установлена хорошая его сбалансированность по содержанию жизненно необходимых минеральных элементов (табл. 1).

Таблица 1

Минеральный состав в предлагаемом биологически активном продукте функциональной направленности, мг/л

Элемент	Концентрация	Элемент	Концентрация
Кальций	350,00±0,08	Марганец	1,20±0,11
Натрий	4350,00±91,17	Титан	4,33±0,62
Калий	5431,00±89,13	Медь	6,85±1,41
Магний	510,00±0,14	Бор	14,29±9,47
Железо	288,44±30,18	Бериллий	0,02±0,0
Цинк	35,49±5,30	Мышьяк	0,25±0,15
Никель	0,25±0,22	Алюминий	16,30±5,36
Кобальт	0,75±0,31	Молибден	0,05±0,02

При определении биологической ценности пищевых продуктов большое значение имеет

наличие ненасыщенных жирных кислот, которые подобно незаменимым аминокислотам син-

тезируются ограниченно или не синтезируются вообще. Анализом результатов исследований установлено, что содержание ненасыщенных жирных кислот в функциональном продукте составляет 59,04 %, а насыщенных – 40,96 %. Среди ненасыщенных жирных кислот на долю мононенасыщенных кислот приходится 33,74 %, полиненасыщенных – 25,30 % (табл. 2). Особого внимания заслуживает довольно высокое содержание полиненасыщенных кислот, таких как линолевая и линоленовая жирные кислоты, обладающих витаминной активностью и входящих в состав витамина F [11], являющегося регуля-

тором роста и физиологических процессов организма. Считают, что полноценный по содержанию витамина F пищевой продукт должен иметь в своем составе 1 % комплекса линолевой и линоленовой кислот [9, 11]. В нашем продукте данный показатель составляет 7,39 %. Особую роль в организме играет группа (ω – омега-3) жирных кислот, уровень которых в разработанном продукте довольно высок и составляет 9,15 %. К ним относятся линоленовая, эйкозапентаеновая и докозапентаеновая жирные кислоты.

Таблица 2

Жирнокислотный состав биологически активного продукта функциональной направленности, %

Кислота	Содержание	Кислота	Содержание
Каприновая C _{10:0}	0,03	Линолевая C _{18:2} ω 6	4,89
Лауриновая C _{12:0}	0,02	Гамма-линоленовая C _{18:3} ω 6	0,08
Тридекановая C _{13:0}	0,02	Альфа-линоленовая C _{18:3} ω 3	2,42
Миристиновая C _{14:0}	0,81	Изо-нонадекановая C _{i19:0}	2,29
Антиизо-пентадекановая C _{ai15:0}	0,09	Антиизо-нонадекановая C _{ai19:0}	0,19
Изо-пентадекановая C _{i15:0}	0,08	Арахидиновая C _{20:0}	0,20
Пентадекановая C _{15:0}	0,50	Эйкозаеновая C _{20:1} ω 1	1,84
Изо-пальмитиновая C _{i16:0}	0,32	Эйкозодиеновая C _{20:2} ω 6	1,06
Пальмитиновая C _{16:0}	18,16	Эйкозатриеновая C _{20:3} ω 6	0,97
Пальмитолеиновая C _{16:1} ω 7	0,08	Арахидоновая C _{20:4} ω 6	6,68
Пальмитолеиновая C _{16:1} ω 9	4,25	Эйкозапентаеновая C _{20:5} ω 3	1,27
Гексадекадиеновая C _{16:2}	1,65	Бегеновая C _{22:0}	0,41
Маргариновая C _{17:0}	1,27	Докозомоноеновая C _{22:1} ω 1	0,44
Гептадеценивая C _{17:1}	0,55	Докозотетраеновая C _{22:4} ω 6	0,39
Стеариновая C _{18:0}	15,65	Докозотетраеновая C _{22:4} ω 3	0,39
Изо-стеариновая C _{i18:0}	0,79	Докозопентаеновая C _{22:5} ω 6	0,16
Олеиновая C _{18:1} ω 7	21,39	Докозопентаеновая C _{22:5} ω 3	2,43
Олеиновая C _{18:1} ω 7	0,20	Докозогексаеновая C _{22:6} ω 3	2,76
ЦИС-вакценовая C _{18:1} ω 7	4,70	Лигноцериновая C _{24:0}	0,13
Линолевая C _{18:2}	0,54	Нервоновая C _{24:1}	0,29

Известно, что ненасыщенные жирные кислоты участвуют в расщеплении низкоплотных липопротеинов, холестерина, в гидрогенизационных процессах, предотвращают агрегацию кровяных телец и образование тромбов, снимают воспалительные процессы. Они проявляют свои качественные функциональные свойства при таких заболеваниях, как повышенное кровяное давление, аритмия, атеросклероз, воспалительные процессы, доброкачественные опухоли,

рак, тромбозы, язвенные колиты, ревматоидный артрит, псориаз, ожирение и другие. Ценным является то, что помимо омега-3 кислот выявлен комплекс, состоящий из других омега кислот, в зависимости от расположения двойной связи, таких как ω -1 – 2,83 %; ω -6 – 14,23; ω -7 – 26,37 и ω -9 – 4,25 %, также играющих важную роль в обменных процессах организма.

Следующая группа биологически активных веществ представлена комплексом из 16 заме-

нимых и незаменимых аминокислот, суммарный уровень которых составляет 42,14 мг/% (табл. 3).

Исследованиями установлено, что в разра-ботанном биологически активном продукте

функциональной направленности содержится вся группа незаменимых аминокислот, что по-зволяет отнести его к полноценному пищевому продукту.

Таблица 3

Содержание аминокислот в биологически активном продукте функциональной направленности, мг/% [4, 13]

Аминокислота	Содержание	Аминокислота	Содержание
Триптофан	0,75±0,03	Метионин	0,99±0,03
Оксипролин	0,038±0,01	Метионин+цистин	2,54±0,06
Изолейцин	3,18±0,05	Глютамин	7,61±0,12
Треонин	2,35±0,07	Пролин	4,85±0,03
Серин	1,84±0,05	Фенилаланин	1,93±0,06
Глицин	1,96±0,03	Лизин	5,89±0,15
Аланин	1,70±0,02	Лейцин	2,45±0,04
Валин	2,49±0,06	Аргинин	1,57±0,09

Уровень незаменимых аминокислот состав-ляет 22,57 мг%. Отмечается высокое содержа-ние таких незаменимых аминокислот, как лизин, лейцин, метионин, метионин+цистин, треонин и изолейцин. Незначительно содержание валина и фенилаланин+тирозин. Известно, что валин, изолейцин и лейцин необходимы для кожи, мышц, костей и связок; действуя совместно, они защищают мышечную ткань от деструкции, яв-ляясь строительным материалом для синтеза белков костно-мышечного аппарата, а также источником энергии. Данные аминокислоты особенно необходимы в восстановительный период после травм и операции. Метионин не-обходим организму для нормализации функции печени, участвует в переработке жиров, умень-шает мышечную слабость, снижает остроту хи-мической аллергии, инактивирует свободные радикалы, участвует в синтезе нуклеиновых ки-слот, коллагена и многих других белков, пре-дотвращает выпадение волос, необходим для лечения остеопороза [10, 11, 13]. Цистин отно-сится к серосодержащим кислотам и играет важную роль в процессах формирования тканей кожи. Известно, что серосодержащие аминокис-лоты необходимы при лечении ревматоидных артритов, заболеваниях артерий и онкологиче-ских заболеваниях; ускоряет выздоровление после ожогов и операций, способствует сжига-нию жиров и образованию мышечной ткани [10–13]. Лизин входит в состав практически всех

белков, необходим для нормального обмена азота и роста, способствует усвоению кальция и поддержанию нормального обмена азота у взрослых, участвует в создании антител, гормо-нов, ферментов, формировании коллагена и восстановлении тканей [10, 11].

Среди заменимых аминокислот отмечается высокое содержание глутамина и аргинина. Глютамин необходим организму для профилак-тики потери мышечной массы, а также при ле-чении артритов и заболеваний соединительной ткани, улучшении деятельности мозга и под-держания кислотно-щелочного равновесия в организме [10–12].

Важнейшим компонентом обмена веществ мышечной ткани является аминокислота арги-нин, который способствует поддержанию опти-мального азотного баланса в организме, а также обладает способностью стимулировать иммун-ную систему, замедлять рост опухолей. Он ис-пользуется для лечения бесплодия у мужчин, ВИЧ-инфекции, восстановления хрящевых по-верхностей суставов, укрепления связок и сер-дечной мышцы, а также участвует в синтезе многих гормонов и стимулирует выработку ин-сулина. При недостатке аргинина наступает бы-строе старение организма [10, 12].

В результате проведенных современных ме-дицинских исследований установлено, что од-ной из основных причин патологических процес-сов в организме человека, которые вызывают

развитие многих заболеваний и старение, в том числе онкологических и сердечно-сосудистых, является избыток в организме свободных радикалов кислорода. Доказано, что эффективным способом защиты организма от их воздействия является создание продуктов функционального назначения, обогащенных комплексом природных антиоксидантов, в число которых помимо дегидрохверцетина и арабиногалактана входят аскорбат (витамин С), токоферолы (витамин Е), каротиноиды (β-каротин), полифенолы и др. Антиоксиданты, совместно с витаминами группы В, защищают организм от свободных радика-

лов, оказывая антиканцерогенное действие, а также блокируют активные перекисные радикалы, тем самым замедляют старение организма [11, 12]. В древесине сибирской лиственницы содержится уникальный природный антиоксидант – биофлаваноид дегидрохверцетин (ДГК) и полисахарид арабиногалактан. Их способность нейтрализовать свободные радикалы превышает ранее известные природные аналоги – витамины В, С, бета-каротин, токоферол – в десятки раз [5]. Уровень содержания витаминов в созданном продукте функциональной направленности приведены в таблице 4.

Таблица 4

Содержание витаминов в продукте функциональной направленности, мг/л

Витамин	Содержание	Витамин	Содержание
А	28,07±0,31	В ₃	14,60±0,31
Е	9,89±0,12	В ₅	88,55±2,13
В ₁	0,87±0,03	В ₆	1,98±0,08
В ₂	2,14±0,06	В ₁₂ , мкг	65,93±0,29

Анализ табличных данных показывает высокое содержание жизненно необходимых жирорастворимых витаминов А и Е. Среди водорастворимых витаминов по содержанию доминируют витамин В₃ и В₅. Содержание арабиногалактана составляет 0,45–0,5 %, дегидрохверцетина – 0,05–0,09 %.

Помимо витаминов продукт содержит 23,3 нмоль/л гормона тироксина, 10,09 нмоль/л трийодтиронина и 0,199 мЕ/мл тиреостимулирующего (TSH) гормона [4]. Уровень биологической активности продукта функциональной направленности по гипотезивному действию в острых опытах на кроликах составляет 25,3–27,4 % снижения артериального давления, что несколько выше стандартного пантокрин.

Выводы. Проведенными исследованиями установлено, что полученный продукт функциональной направленности обладает высоким содержанием биологически активных веществ и уровнем биологической активности по гипотезивному действию и широким спектром биологического действия, отвечающим гигиеническим требованиям к качеству и безопасности СанПиН 2.3.2.560-96, и может использоваться для обогащения продуктов питания.

Литература

1. Суханов Б.П. Государственное регулирование в сфере оборота биологически активных добавок // Пищевая промышленность. – 2003. – № 6. – С. 72.
2. О концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года: постановление Правительства РФ № 917 от 10.08.1998. – URL: www.consultant.ru.
3. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2006.
4. Способ получения биологически активного продукта «Тестисил» из пенисов с семенниками северных оленей с включением природных антиоксидантов и полисахаридов: пат. РФ № 2588648 от 07.06.2016 / Кайзер А.А., Марцёха Е.В., Кайзер Г.А.; патентообладатель ФГБНУ НИИ сельского хозяйства и экологии Арктики. – Заявл. 15.06.2015; опубл. 10.07.2016, Бюл. № 19.
5. Медведева Е.Н., Бабкин В.А., Остроухова Л.А. Арабиногалактан лиственницы – свойства и перспективы использования (об-

- зор) // Химия растительного сырья. – 2003. – № 1. – С. 27–37.
6. Временная фармакопейная статья (ВФС-42-1596-86). – М., 1986.
 7. *Плохинский Н.А.* Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 255 с.
 8. *Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т.* Минеральное питание животных. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
 9. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебник / под ред. *Л.Г. Елисейевой.* – М., 2006. – 800 с. – (Сер. «Высшая школа»).
 10. *Чечеткин А.В., Головацкий И.Д., Калиман П.А., Воронянский В.И.* Биохимия животных. – М.: Высш. шк., 1982. – 511 с.
 11. *Ленинджер А.* Биохимия. – М.: Мир, 1974. – 957 с.
 12. *Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А.* Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
 13. *Кайзер А.А., Беглецов О.А., Марцёха Е.В.* Качественный состав мяса лося таймырской популяции // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 12. – С. 72–73.
 14. *Кайзер А.А.* Технология заготовки и переработки биологического сырья северных оленей: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2007. – 340 с.
 4. *Sposob polucheniya biologicheskii aktivnogo produkta «Testisil» iz penisov s semennikami severnyh oleney s vklucheniem prirodnyh antioksidantov i polisaharidov: pat. RF № 2588648 ot 07.06.2016 / Kajzer A.A., Marcyoha E.V., Kajzer G.A; patentoobladatel' FGBNU NII sel'skogo hoz'yajstva i ekologii Arktiki. – Zayavl. 15.06.2015; opubl. 10.07.2016, Byul. № 19.*
 5. *Medvedeva E.N., Babkin V.A., Ostrouhova L.A.* Arabinogalaktan listven-nicy – svojstva i perspektivy ispol'zovaniya (obzor) // Himiya rastitel'nogo syr'ya. – 2003. – № 1. – S. 27–37.
 6. *Vremennaya farmakopejnaya stat'ya (VFS-42-1596-86).* – М., 1986.
 7. *Plohinskij N.A.* Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. – М.: Kolos, 1969. – 255 s.
 8. *Georgievskij V.I., Annenkov B.N., Samohin V.T.* Mineral'noe pitanie zhivotnyh. – М.: Kolos, 1979. – 471 s.
 9. *Tovarovedenie i ekspertiza prodovol'stvennyh tovarov: uchebnyk / pod red. L.G. Eliseevoj.* – М., 2006. – 800 s. – (Ser. «Vysshaya shkola»).
 10. *СЧечеткин А.В., Головацкий И.Д., Калиман П.А., Воронянский В.И.* Биохимия животных. – М.: Vyssh. shk., 1982. – 511 s.
 11. *Lenindzher A.* Biohimiya. – М.: Mir, 1974. – 957 s.
 12. *Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A.* Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov. – М.: Kolos, 2001. – 376 s.
 13. *Kajzer A.A., Beglecov O.A., Marcyoha E.V.* Kachestvennyj sostav myasa losya tajmyrskoj populyacii // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2013. – № 12. – S. 72–73.
 14. *Kajzer A.A.* Tekhnologiya zagotovki i pererabotki biologicheskogo syr'ya severnyh oleney: dis. ... d-ra s.-h. nauk. – Novosibirsk, 2007. – 340 s.

Literatura

1. *Suhanov B.P.* Gosudarstvennoe regulirovanie v sfere oborota biologicheski aktivnyh dobavok // Pishchevaya promyshlennost'. – 2003. – № 6. – S. 72.
2. О концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года: постановление Правитель'sтва RF № 917 от 10.08.1998. – URL: www.consultant.ru.
3. GOST R 52349-2005. Produkty pishchevye funktsional'nye. Terminy i opredeleniya. – М.: Standartinform, 2006.

