



УДК 637.1:577.1

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫСОКОБЕЛКОВЫЙ НАПИТОК С ГИДРОЛИЗАТОМ КАЗЕИНА И БЕЛКОВЫМИ ФРАКЦИЯМИ МОЛОЗИВА

В. А. Асафов, кандидат технических наук
Н. Л. Танькова, кандидат технических наук
Е. Л. Исакова, кандидат технических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт
молочной промышленности ФГБНУ «ВНИМИ»
E-mail: vasafov@mail.ru*

Ключевые слова: молочный белок, казеин молока, ферментированный казеин, биологическая ценность, высокобелковый продукт, пептиды, аминокислоты, гидролизат казеина.

Реферат. Статья посвящена вопросам разработки функционального высокобелкового напитка для дополнительного питания людей, профессия которых связана с тяжелым физическим трудом, или людей, регулярно занимающихся спортом или культуризмом, а также для различных категорий населения с целью коррекции и обогащения их рациона высокоценными легкоусвояемыми белками.

FUNCTIONAL HIGH PROTEIN DRINK WITH CASEIN HYDROLYSATE AND PROTEIN FRACTIONS OF COLOSTRUM

Asafov V.A., candidate of technical Sciences
Tankova H.L., candidate of technical Sciences
Isakova E.L., candidate of technical Sciences

All-Russian research Institute of dairy industry of «VNIMI»

Key words: milk protein, milk casein, fermented casein, biological value, high-protein product, peptides, amino acids, casein hydrolysate.

Abstract. The article is devoted to the development of functional high-protein drink for additional nutrition of people whose profession is associated with hard physical labor, or people who regularly exercise or bodybuilding, as well as for different categories of the population in order to correct and enrich their diet with high-value easily digestible protein.

В качестве источников белка для разработки функциональных продуктов рассматривались молочные белки. Известно, что на основной белок молока – казеин приходится до 80 % молочных белков, на

сывороточные белки – около 12–17%, остальные азотсодержащие вещества молока (до 10%) представляют собой пептиды и аминокислоты [1].

Казеин молока – один из самых дешевых белков животного происхождения. Он обеспечивает равномерное и постепенное распределение аминокислот в крови. Биологическая ценность казеина обусловлена высоким и сбалансированным содержанием незаменимых аминокислот и сравнительно легкой атакуемостью ферментами желудочно-кишечного тракта. В процессе ферментативного гидролиза казеина происходит высвобождение пептидов и свободных аминокислот, которые обладают способностью максимально эффективно усваиваться и использоваться для построения собственных белков организма, участвующих в регуляции различных функций.

Сывороточные белки молока, в особенности их концентраты, богаты другими видами полезных белков – альбуминов и глобулинов. Из всех пищевых белков именно эти белки молока максимально приближены по аминокислотному составу к белкам человеческой мышечной ткани [2].

Именно сывороточные протеины молозива определяют его биологическую ценность и специфичность. Молозиво содержит в высоких концентрациях ряд биологически активных веществ, включая иммуноглобулины, факторы переноса, лизоцим, лактоферрин и др., к достоинствам которых относятся широкий спектр действия, абсолютная безопасность и безвредность, отсутствие противопоказаний к применению и побочных действий. Общее содержание протеинов в молозиве втрое выше, чем в нормальном молоке [3].

В процессе создания высокобелкового напитка разработан и оптимизирован процесс получения низкомолекулярных биологически активных пептидных фракций, который включает этапы получения смеси обезжиренного творога и сыворотки и их последующего ферментативного гидролиза. Учитывая основную технологическую проблему – возможное наличие у белковых гидролизатов горьковатого прикуса или послевкуся, при оптимизации технологического процесса контролировались органолептические характеристики получаемых гидролизатов. В процессе использован метод ферментации пепсином. Оптимальная степень гидролиза составила 88,7% (белковый и пептидный состав смеси до ферментации и после отображен в табл. 1). Диапазон продолжительности ферментации смеси творога и сыворотки составлял 20 ч. При этом в зависимости от продолжительности ферментации масса сухих веществ по фракциям варьировала в сыворотке от 3,40 до 7,07 г/100 г смеси, а количество сухих веществ осадка изменялось в пределах от 1,92 до 9,26 г/100 г смеси. На рисунке представлен график зависимости содержания сухих веществ от времени ферментации.

Таблица 1

Белковый и пептидный состав исследуемой гидролизованной смеси

Показатели	До ферментирования	После ферментирования	НД на методы анализа
Массовая доля белка	15,8	3,91	ГОСТ 23327-98
Общего азота	2,58	0,84	ГОСТ 23327-98
Небелковый азот	0,104	0,227	IDF 119:A Метод Кьельдаля
Казеиновые белки	13,6	0,53	ISO 6735
Сывороточные белки	2,11	3,35	ISO 6735
В том числе			
α- лактоальбумин	0,038	0,585	ВЭЖХ
β- лактоглобулин	0,056	0,73	ВЭЖХ

Также в процессе создания функционального напитка с повышенным содержанием биологически активного белка:

- отработаны режимы подготовки молозива: замораживание молозива при температуре –36 °С не более чем через 6 ч после отёла, отделение жировой фракции при температуре 37–39 °С (не более) и казеиновой фракции при pH 4,6 и температуре 37–39 °С (не более);
- изучен белковый и пептидный состав молозива (табл. 2);

– установлена зависимость агрегативной устойчивости напитка от значений pH и определены оптимальные параметры pH и температуры пастеризации напитка: pH 3,45, температура $(78 \pm 2)^\circ\text{C}$, при которых напиток характеризуется приятным вкусом (без постороннего привкуса) и не обнаруживает характерных признаков расслоения после процесса пастеризации (табл. 3);

– установлены оптимальные соотношения функциональных компонентов. Подбор рецептурных композиций проводился с учетом суточной нормы потребления белка активной группой населения (Методические рекомендации МР 2.3.1.2432–08) и базировался на специфичности белков молозива и использовании белкового гидролизата; массовая доля белка в продукте составила 6 %.

Таблица 2

Белковый и пептидный состав исследуемого молозива

Показатели	Содержание, %	НД на методы анализа
Массовая доля белка	14,96	ГОСТ 23327-98
Общий азот	2,35	ГОСТ 23327-98
Небелковый азот	0,045	IDF 119:A Метод Кьельдаля
Казеиновые белки	1,20	ISO 6735
Сывороточные белки	13,49	ISO 6735
В том числе		
α – лактоальбумин	6,28	ВЭЖХ
β – лактоглобулин	4,06	ВЭЖХ
Лактоферрин, %	6,30	ВЭЖХ

Технологические режимы корректировались с учетом функциональных свойств белков и отсутствия у них термостабильности, с одной стороны, и необходимости соблюдения принципов пищевой безопасности при производстве пищевых и функциональных продуктов – с другой.

Физико-химические показатели полученного высокобелкового напитка следующие:

Массовая доля жира, %, не более	0,5
Массовая доля белка, % не менее	6,0
Массовая доля углеводов, %, не более	11,0
pH продукта	3,45

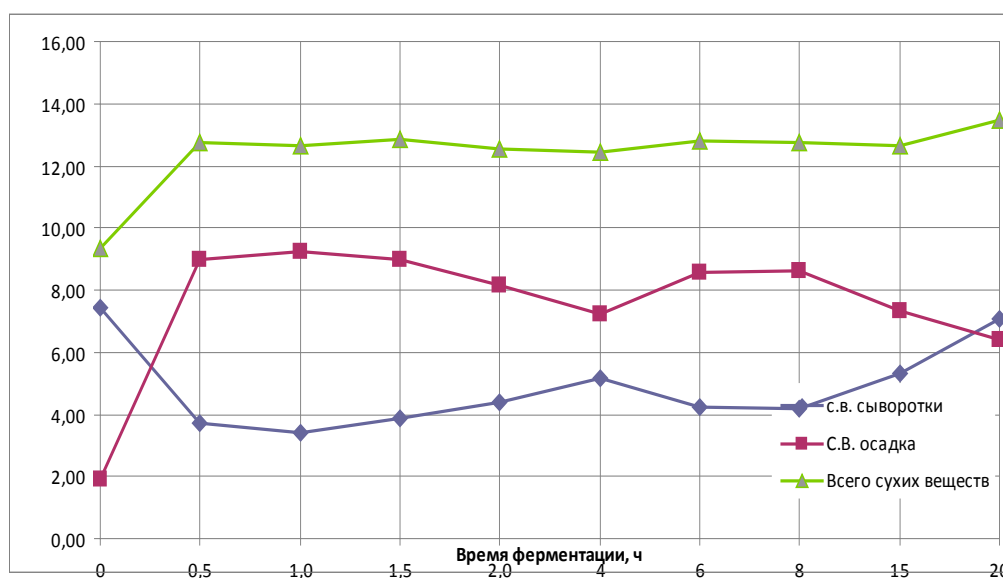


График зависимости содержания сухих веществ во фракциях от времени ферментации

Таблица 3

Зависимость агрегативной устойчивости и консистенции напитка от его температурной обработки и pH

Температура обработки напитка (массовая доля белка 6 %), °С	pH 6,1	pH 4,5	pH 3,4
60,0	Коагуляция белка		Коагуляция белка
72,0			Однородная
86,0			Однородная, в меру вязкая
92,0			Однородная, вязкая

Благодаря заданной направленности состава пищевых веществ, высокобелковый напиток предназначен для обогащения рациона высокоценными легкоусвояемыми белками; поддержания мышечной массы и физической силы; наращивания мышечной массы и за счет этого общей массы тела.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Асафов В.А., Танькова Н.Л., Исакова Е.Л. Технологические аспекты получения функциональных продуктов молочного типа// Материалы междунар. науч.-практ. конф. XI Междунар. выставка «Молочная индустрия – 2013».– М., 2013.– С. 88-90.
2. Исакова Е.Л., Танькова Н.Л. Использование молочной сыворотки в функциональном питании// Научное обеспечение молочной промышленности: сб. науч. тр. – М., 2012.– С. 101-102.
3. Нативное и ферментированное коровье молозиво как компонент продуктов функционального назначения / Т.Н. Головач, О.Г. Козич, В.А. Асафов, Н.Л. Танькова, Е.Л. Исакова, Д.М. Мяленко, Д.В. Харитонов, В.П. Курченко // Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем: тр. Белорус. гос. ун-та.– 2014. – Т. 9, ч. 2. – 246 с. (Труды БГУ 2014, том 9, часть 2).
4. Анализ рынка и возможность использования растительных и молочных белков при производстве продуктов питания / В.А. Асафов, Н.Л. Танькова, Е.Л. Исакова, А.Т. Борисов, Ф.Т. Диханбаева, Н.А. Аралбаев // Вестн. КазНУ. – 2017. – № 3 (121). – С. 133-137.

REFERENCES

1. Asafov V.A., Tankova N.L., Isakova E.L. Tehnologicheskie aspektyi polucheniya funktsionalnykh produktov molochnogo tipa// Materialy mezhhdunar. nauch.-prakt. konf. XI Mezhhdunar. vyistavka «Molochnaya industriya – 2013».– M., 2013.– С. 88-90.
2. Isakova E.L., Tankova N.L. Ispolzovanie molochnoy syivorotki v funktsionalnom pitanii// Nauchnoe obespechenie molochnoy promyshlennosti: Sb. nauchnykh tr. M. 2012.– С. 101-102.
3. Nativnoe i fermentirovannoe korove molozivo kak komponent produktov funktsionalnogo naznacheniya/ T.N. Golovach, O.G. Kozich, V.A. Asafov, N.L. Tankova, E.L. Isakova , D.M. Myalenko, D.V. Haritonov, V.P. Kurchenko // Fiziologicheskie, biohimicheskie i molekulyarnye osnovyi funktsionirovaniya biosistem: tr. Belorus. gos. un-ta.– 2014. – Т. 9, ch. 2. – 246 s. (Trudy BGU 2014, tom 9, chast 2)
4. Analiz ryinka i vozmozhnost ispolzovaniya rastitelnykh i molochnykh belkov pri proizvodstve produktov pitaniya / V.A. Asafov, N.L. Tankova, E.L. Isakova, A.T. Borisov. F.T. Dihanbaeva, N.A. Aralbaev // Vestn. KazNITU.-2017. -# 3 (121). – S. 133-137.